Amatérské RADIO

ŘADA A

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXV/1976 ČÍSLO 8

V TOMTO SEŠITĚ

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51–7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, I. Hlinský, P. Horák, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, dr. ing. M. Joachim, ing. F. Králík, L. Kryška, prom. fyz., ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zíma, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51–7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, Hofhans l. 353, ing. Myslík l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické *dotazy pouze po 14. hod Č. indexu 46 043. (46 028).*

Toto číslo vyšlo 5. srpna 1976

náš interview AR

s ing. Jiřím Bednářem, OK1BAH, vedoucím výzkumně vývojového sektoru televizních vysílačů TESLA-Hloubětín.



Ing. Jiří Bednář, OK1BAH

Jakou tradici má v ČSSR obor televizních vysílačů a jak se rozvíjí?

Problematikou televizních vysílačů se v ČSSR zabývá jediný závod – TESLA Hloubětín.

První československý televizní vysílač byl zkonstruován právě zde. Byl určen pro oblast středních Čech a do provozu byl uveden v roce 1953 v Praze na Petříně. Na jeho vývoji a konstrukci pracovali odborníci známí radiotechnické veřejnosti – dr. Frk, CSc. – laureát státní ceny KG, ing. Vackář, CSc. – laureát státní ceny KG, ing. Klika – laureát státní ceny KG, ing. Ďurovič, CSc., ing. Ševčík – laureát státní ceny KG, ing. Vacek – laureát státní ceny KG a další. Úspěšným uvedením tohoto vysílače do provozu byl dán základ novému radiotechnickému oboru v čs. průmyslu – oboru televizních vysílačů.

Rozvoj a perspektivy tohoto oboru byly velmi přitažlivé pro nás – tehdy mladší generaci. Nastoupili jsme do závodu ihned po absolvování ČVUT v Praze v roce 1956 a zachytili jsme pionýrské doby rozvoje oboru spojené s romantikou objevů i neúspěchů.

Bouřlivý rozvoj začíná od roku 1958, kdy byla zahájena výstavba československé televizní sítě prvního programu. Výstavba sítě skončila úspěšně; důkazem toho je i vysoké státní vyznamenání, udělené pracovnímu kolektivu, vedenému tehdy ing. Ďurovičem, CSc.

Které hlavní okolnosti ovlivnily další rozvoj vývoje a výroby televizních vysílačů ve vašem podniku a jaké byly hlavní úkoly v tomto období?

Výroba vysílačů pokračovala a o výrobky TESLA Hloubětín začal být zájem i v zahraničí: v SSSR, Polsku, NDR, Rumunsku, Jugoslávii. Zvlášť významnou roli pro rozvoj našeho oboru sehrál tehdy Sovětský svaz. Po vzájemné dohodě jsme převzali v roce 1961 od sovětských vývojářů licenční výrobu televizních vysílačů s výkonem 5 kW pro III. pásmo typu IGLA, které byly poměrně brzy nahrazeny televizními vysílači naší koncepce s označením ZONA.

Orientace na dodávky do Sovětského svazu zajistila trvalý odbyt výrobků a tím vytvořila stabilní základy oboru. Jen pro ilustraci uvedu, že v nejbližší době bude dosaženo významného jubilea – dodávky pětistého vysílače, vyrobeného v našem závodě pro Sovětský svaz, přičemž v tomto celkovém počtu je zahrnuto asi tři sta televizních vysílačů. Pomocí takto stabilizované výroby jsme se dopracovali předního postavení mezi výrobci televizních vysílačů v rámci RVHP a tuto pozici stále udržujeme.

Neméně důležité pro náš obor bylo období uplynulé pětiletky, které pro nás, vývojové pracovníky, bylo obdobím vývoje moderních televizních vysílačů pro zabezpečení vládního usnesení č. 196/70 k výstavbě druhého televizního programu v ČSSR. V této době bylo nutno vyvinout podle požadavků ministerstva spojů řadu televizních vysílačů pro pásmo 470 až 630 MHz do maximálního výkonu 50 kW. Vzhledem k požadované krátké době vývoje a potřebě urychlené výrobní i provozní aplikace bylo nutno řešit prakticky paralelně vývoj vysílačů s vývojem moderních koncových elektronek pro tato pásma – výkonových klystronů, který zajišťoval výzkumný ústav TESLA–VÚVET.

A že se úkol přes veškeré problémy a těžkosti podařilo úspěšně vyřešit, o tom svědčí skutečnost, že ministerstvo spojů mohlo koncem roku ohlásit splnění jmenovaného vládního úkolu – pokrytí 43 % území naší republiky signálem druhého programu.

Je pravda, že některých technických cílů, u nichž byla laťka na naše možnosti neúměrně vysoko položena, nebylo plně dosaženo – mám na mysli především problémy s vysokou spolehlivostí. Tento problém řešíme např. zahořováním dílů vysílače ve výrobním programu. Vzniklé závady se snažíme odstranit ještě v závodě.

Naše vysílače jsou významným prostředkem ideologického působení na nejširší vrstvy obyvatelstva; s tím také souvisí pozornost, kterou v budoucnu budeme věnovat otázkám dalšího zvyšování spolehlivosti našich zařízení. Je potěšitelné, že jsme si i nadále udrželi přední místo mezi výrobci v rámci RVHP a že námi vyvinuté zařízení, nevyužívající žádných licencí, je ve světovém měřítku na slušné úrovni.

Jaký je sortiment televizní vysílací techniky vyráběný v podniku TESLA Hloubětín?

Sortiment je značně široký a přece ještě stále nekryje požadavky našich zákazníků. Vyrábíme televizní vysílače pro všechna televizní pásma s těmito výkony:

I. pásmo	10 kW;
II. pásmo	10 kW;
III. pásmo	2,5;10 kW s možností sdružení dvou vysílačů na různých kanálech;
IV. pásmo	5,20,50 kW.

Připravujeme výrobu převaděčů IV. pásma o výkonech 200 W, 1 kW a výrobu vysílačů III. pásma 1 kW, 20 kW a IV. pásma 1 kW.

Vysílače jsou použitelné pro provoz v normách OIRT a CCIR s odstupem zvuku

6,5 MHz nebo 5,5 MHz a pro libovolnou normu barevného signálu.

Můžete říci něco bližšího o konstrukci vysílačů pro II. televizní program?

Televizní vysílače určené do čs. sítě II. TV programu, vyvinuté v n. p. TESLA Hloubětín, jsou řešeny v klystronové verzi. To znamená, že celá výkonová řada vysílačů (5, 20, 50 kW) má jednotný budič, osazený plně tranzistory až do výkonu 5 W na konečném pracovním kmitočtu IV. a V. pásma (470 až 630 MHz). Modulace televizním signálem je přímá (mřížková) v jediné elektronce před klystronem. Koncový stupeň je osazen výkonovými klystrony MK20 a u vysílačů 20 kW a 50 kW klystrony MK100 s odparným chlazením. Výkonový klystron je pro daný účel vynikající elektronka. Jeho základní předností je velký výkonový zisk, dosahující hodnot až přes 40 dB, takže z budicího výkonu řádu wattů lze snadno dosáhnout výstupních výkonů řádu desítek kilowattů. Na vývoji klystronů pracovali zkušení odborníci ústavu TESLA–VÚVET a lze konstatovat velmi dobrou úroveň dosažených výsledků.

Amatéry-vysílače by jistě taková elektronka velmi zajímala, i když vysílací podmínky pochopitelně nedovolují desítky kilowattů vyzářeného výkonu a těžko lze předpokládat, že by bylo možno takový vysílač o příkonu až kolem 250 kW v domácích podmínkách „uživit“.

Vysílaná energie z televizního vysílače je pomocí vysílací antény vertikálně směrována v úzkém svazku, takže celkovým ziskem antény se násobí výkon vysílače. Největší vyzářený výkon v naší síti je dosud z vysílače Cukrák, tj. 1 MW; ostatní vysílače mají vyzářený výkon menší (např. vysílače Krásné a Kojál kolem 600 kW, Ještěd 100 kW apod.).

Jaká je součástková základna používaná ve vašich televizních vysílačích?

Z velké části používáme československé součástky (98 %), jen poměrně malé procento je dovoz – především ze států RVHP na základě mezinárodní integrace výroby. Určitou menší část dovozu představují součástky vyráběné v kapitalistických státech. Jde především o takové součástky, které nejsou dosažitelné v rámci RVHP. Ale je to opravdu velmi malé procento.

Zmíněná orientace na domácí součástkovou základnu nám dává velmi dobré výrobní jistoty.

Velmi si vážíme progresivní výroby n. p. TESLA Rožnov, zejména v oblasti integrovaných obvodů TTL, která nám umožnila vyřešit velmi moderním způsobem ovládání a automatiku vysílačů.

Jaké jsou vaše další výhledy?

Pracujeme intenzívně na vývoji nové, třetí generace televizních vysílačů. Měla by mít ve vínku především vysokou provozní spolehlivost a stabilitu parametrů; zaměřujeme se také na ekonomiku výroby.

Profesionální vývoj a stavba se podstatně liší od amatérské činnosti. Nejde zde pouze o to navrhnout a postavit dokonale pracující zařízení, které lze ve výrobě opakovaně vyrábět. Je nutno vystihnout všechny vlivy na funkci zařízení, jako např. tolerance součástek, výrobních odchylek i provozních podmínek a vytvořit zařízení, zajišťující provoz i při souhře všech negativních jevů. Vývoj si tedy nelze představit bez řady mnohdy velmi drastických zkoušek zařízení, přičemž má velkou důležitost i správná analýza dosažených výsledků.

Jelikož v budoucnu lze očekávat další zvýšení požadavků na stabilitu a spolehlivost zařízení, budou vysílače nové generace řešeny přísně stavebnicovým systémem, využívajícím vyzkoušených a na provozní spolehlivost prověřených dílů.

U nové generace TV vysílačů se bude používat mezifrekvenční modulace, bude podstatně omezen počet elektronek a hranice výkonu výkonových tranzistorových vf zesilovačů bude podstatně zvýšena.

Souvisí s vaší profesionální činností i amatérská činnost?

V našem závodě pracuje známá svazarmovská kolektivka OK1KTL. Mnoho jejích členů je současně zanícenými „fandy“ svého oboru; pracovní úspěchy tedy podněcují amatérské vyžití a opačně.

Kolektivka je velmi dobře vybavena, závod její činnost podporuje. Dobré vybavení přináší i dobré soutěžní výsledky, současně vytváří dobrý vztah zaměstnanců k závodu. Je to tak říkajíc těsná zpětná vazba, přinášející výhody oběma partnerům.

Při této příležitosti si vzpomínám na začátek své činnosti v podniku. V posledním roce studia jsem se zúčastnil Polního dne s naší kolektivkou OK1KUR a pracoval jsem tehdy v pásmu 220 MHz s výkonem asi 1 W; za rok mě téměř ohromila okolnost, že jsem dostal za úkol vyvinout vf zesilovač pro stejný kmitočet o výkonu 10 kW.

Amatérská činnost vyžaduje od každého jednotlivce velkou píli, vytrvalost, průběžné sebevzdělávání a obětavost. To vše jsou vlastnosti, které potřebuje také každý výzkumný či vývojový pracovník, a proto je všeobecně platné, že pracovník, zabývající se amatérskou činností, má obvykle výraznější výsledky před ostatními. Konečně, ukažte mi amatéra vysílače, který by zahodil příležitost postavit pro kmitočet 550 MHz vysílač o výkonu 50 kW!

Děkuji Vám za rozhovor.

Rozmlouval ing. Přemysl Engel

O čem jednal XV. sjezd KSČ

V duchu internacionální jednoty

„Jedním z hlavních principů marxismu-leninismu je proletářský internacionalismus. Jeho důsledné uplatňování v celé činnosti každé komunistické strany bylo, je a bude zkušebním kamenem jejího skutečně marxisticko-leninského charakteru.“

Generální tajemník ÚV KSČ soudruh Gustáv Husák na XV. sjezdu strany hluboce objasnil, jak těsně souvisí internacionalismus a socialistické vlastenectví: „Socialistické vlastenectví a internacionalismus se vzájemně podmiňují. Celá naše historická zkušenost ukazuje, že nemůže být skutečného vlastenectví bez internacionalismu, že internacionalisté jsou i nejdůslednějšími, nejobětavějšími, opravdovými vlastenci.“

XV. sjezd Komunistické strany Československa je skvělým příkladem důsledného naplňování socialistického internacionalismu v praxi. V obou hlavních sjezdových referátech je na mnoha místech vyjádřena maximální snaha KSČ a našeho státu všestranně prohlubovat politickou, vojenskou, ekonomickou, ideologickou a kulturní spolupráci socialistického společenství, přispívat na zásadách marxismu-leninismu a proletářského internacionalismu k akceschopnosti a jednotě mezinárodního komunistického a dělnického hnutí. Z tribuny XV. sjezdu Komunistické strany Československa zazněl mohutný hlas podpory národně osvobozeneckého hnutí, solidarity s utlačenými a porobenými národy i požadavek svobody pro vězně z řad komunistů a všech pokrokových činitelů, kteří dosud trpí v žalářích fašistických a reakčních režimů. Naše strana bude vždy podporovat boj národů za svobodu, nezávislost a sociální pokrok.

Všechny nás těší, že naše Komunistická strana Československa si nejenom ve vnitropolitických a hospodářských otázkách, ale i pro svou pevnou internacionální politiku získala vážnost a autoritu v mezinárodním komunistickém a pokrokovém hnutí. Svědčí o tom také účast šestaosmdesáti delegací komunistických, dělnických, národně demokratických a socialistických stran z celého světa. Nad jiné to dokazují srdečná, přesvědčivá, uznalá vystoupení vedoucích činitelů bratrských komunistických stran z tribuny XV. sjezdu.

Zvláště si vážíme vysokého ocenění v projevu vedoucího delegace Komunistické strany Sovětského svazu soudruha A. P. Kirilenka: „. . . zkušenosti z budování socialismu v Československé socialistické republice jsou důležitou součástí celosvětového boje za uskutečňování komunistických ideálů. Vaše úspěchy upevňují prestiž a pozice světového socialismu jako celku. Zásadní význam má také to, že váš sjezd potvrdil a dále rozvíjí linii prohlubování spolupráce Československa s bratrskými zeměmi socialistického společenství jeho aktivní účastí v činnosti Varšavské smlouvy a Rady vzájemné hospodářské pomoci. ČSSR významně přispívá k upevnění jednoty socialistických států.“

Obdobně se vyslovili představitelé bratrských stran soudruzi E. Gierek, E. Honecker, J. Kádár, T. Živkov a další. Také téměř všichni delegáti ve svých diskusních vystoupeních na konkrétních faktech ukázali na přednosti rozvíjení politické a hospodářské spolupráce se socialistickými zeměmi, především se Svazem sovětských socialistických republik.

Draze jsme se poučili z období, kdy principy proletářského internacionalismu byly narušeny, kdy nabylo vrchu netřídní hodnocení společenských jevů. Je proto jednou z našich prvořadých povinností v duchu závěrů XV. sjezdu Komunistické strany Československa udělat vše k tomu, aby výchova k socialistickému vlastenectví a internacionalismu, pevnému a nerozbornému přátelství se všemi bratrskými socialistickými zeměmi v čele se Sovětským svazem, měla trvale nejpřednější místo ve veškeré výchovné práci našich pracujících.

Jiří Kopecký

S TECHNICKÝM POKROKEM

A. Gorochovskij, šéfredaktor časopisu RADIO

Sovětští radioamatéři přispívají nemalou měrou k rozvoji sovětské elektroniky. Na závodech, ve vědeckých ústavech, ve školství se využívá mnoha různých elektronických zařízení, sestrojených těmito nadšenci. V současné době se mezi sovětskými radioamatéry šíří vlastenecké hnutí – tvůrčím způsobem realizovat a uvést do života historické závěry XXV. sjezdu KSSS.

Úspěchy sovětských radioamatérů můžeme doložit např. na exponátech tradiční, již sedmadvacáté Všesvazové výstavy tvořivosti radioamatérů-konstruktérů, členů branné organizace DOSAAF. Na této výstavě bylo možno shlédnout více než 700 výrobků, které prošly předtím výběrem na oblastních soutěžích, na které byly vybrány z několika tisíc místních soutěží.

Sovětští radioamatéři úspěšně řeší i složité technické úkoly, jdou ruku v ruce s technickým pokrokem, používají ve svých konstrukcích nové prvky – integrované obvody, nové tranzistory, tyristory.

Radioamatéři jsou aktivními účastníky boje za technický pokrok, jejich práce slouží plnění pětiletých plánů země, řešení úkolů, vytyčovaných stranou a vládou k dalšímu rozvoji národního hospodářství, vědy a techniky.

Začneme radioamatérským sportovním zařízením. Upoutávalo návštěvníky pěkným vnějším vzhledem i dobrými technickými parametry. Většina přijímačů i vysílačů pro hon na lišku obsahuje integrované obvody, vyznačuje se malými rozměry, velkou mechanickou a klimatickou odolností. Polovodičové součástky včetně integrovaných obvodů se používají i v radiostanicích pro KV a VKV.

Nelze se nezmínit o přístrojích pro hon na lišku známého závodníka v tomto sportu a mezinárodního mistra V. Verchoturova, který spolu s V. Kalačevem představil komplet zaměřovacích přístrojů pro pásma 2, 10 i 80 m a automatický třípásmový vysílač s elektronickými hodinami.

Velký zájem vzbudil i tranzistorový transceiver pro KV s digitální stupnicí, výrobek S. Fedosjejeva z Minska. Transceiver pracuje CW i SSB ve všech radioamatérských pásmech. Přijímač má jedno směšování a šestikrystalový filtr v mezifrekvenci. V mnoha místech transceiveru jsou použity integrované obvody. Výkon transceiveru je 15 W, citlivost přijímače 0,3 μV.

Významných úspěchů dosáhli radioamatéři v konstrukci zařízení pro VKV. Na současné technické úrovni je např. transceiver pro 144 až 146 MHz radioamatérů A. a V. Stelmacha a A. Zilbermana o výkonu 5 W. Může pracovat CW, AM i SSB. Jednoduchou a snadno reprodukovatelnou radiostanici pro pásma VKV 145 a 435 MHz sestrojil V. Gorbatyj a N. Paljenko.

Radioamatéři L. Labutin, A. Božkov, V. Rybkin a V. Kukarnov zkonstruovali amatérský převaděč, který přijímá signály v pásmu 145 MHz a vysílá v pásmech 29 a 145 MHz. Přes převaděč může současně pracovat až 50 stanic.

Mnoho přístrojů zkonstruovali sovětští radioamatéři pro učební a sportovní organizace DOSAAF. Jsou to různá zařízení pro automatické přezkušování znalostí, pro výuku telegrafie, pro radistický víceboj, dálkové řízení modelů, různé trenažéry ap.

Sovětští radioamatéři věnují velkou pozornost zhotovování přístrojů pro automatizaci, pro výzkumná pracoviště, lékařství, biologii, pro zemědělství i strojírenství. Na zmíněné výstavě bylo této tematice věnováno více než 200 exponátů. Mnohé z nich již pracují v provozu a jejich zavedení má výrazný ekonomický efekt.

Např. skupina radioamatérů z Kalčugina si vytyčila cíl – maximálně automatizovat práci metalurgické linky kontinuálního lití. Vyrobili tři elektronické přístroje, které automaticky řídí práci mechamismů této linky.

Radioamatéři z Moskvy S. Pachomov, S. Konygin, G. Tulskij a V. Droganov vyrobili originální elektronickou dělicí hlavu, ovládanou pomocí impulsů. Výrazně se tím zvýšila přesnost výroby.

P. Kondratov a V. Šlygin ze Lvova předvedli „světelné pero" – přístroj pro „kreslení" na obrazovce.

Populární mezi radioamatéry je v současné době konstrukce elektronických digitálních hodin a dalších přístrojů číslicové techniky. Na výstavě bylo mnoho takovýchto přístrojů.

Množství exponátů bylo z nf techniky a elektroakustiky, nechyběly ani hudební nástroje, televizory a radiopřijímače. Mnohé z nich mají vynikající parametry a vnějším vzhledem mohou konkurovat továrním výrobkům. Některé z těchto přístrojů byly vystavovány i na mezinárodní výstavě Svjaz-1975.

Lvovský radioamatér G. Elisejenko zkonstruoval přenosný „radiokombajn", nazvaný JANTAR 2000. Obsahuje televizor s obrazovkou o úhlopříčce 11 cm a přijímač pro všechna vlnová pásma. Podobné přístroje vystavovali R. Člijánc a V. Kulgejko.

Mikrominiaturní televizor „Vasilek", který je opravdu možno nosit v kapse, sestrojili A. a N. Bondarenkové. V televizoru je obrazovka o průměru 3 cm.

Dlouho postávali návštěvníci u elektronického hudebního nástroje „Eludin" a poslouchali hru jeho autora E. Suchoverova z Taškentu. Přístroj umí imitovat různé rytmy a může pracovat automaticky, poloautomaticky i s ručním ovládáním.

Velmi pěkný kazetový magnetofon postavil známý radioamatér V. Kolosov. Magnetofon má automatické potlačení šumu. V parametrech i ve vzhledu se vyrovná špičkovým světovým výrobkům.

Radioamatéři vědí, že sestavit a naladit libovolný elektronický přístroj nelze bez měřicích přístrojů. Proto věnují mnoho pozornosti vybavení svých laboratoří těmito přístroji. Byly vystavovány i celé měřicí soupravy, např. „Radiolaboratoř RLP-5" M. Pavlovského; patří do ní vysokorekvenční i nízkofrekvenční generátor, krystalový kalibrátor, milivoltmetr, měřicí můstek, Avomet, měřič tranzistorů a univerzální zdroj.

Vysoce oceněn byl dvoukanálový osciloskop A. Bundcettela z Taškentu. Při nevelkých rozměrech má takové charakteristiky, které jej řadí mezi současné tovární výrobky podobných typů.

27. výstava ukázala neohraničené možnosti radioamatérské tvořivosti. Znovu potvrdila, že sovětští radioamatéři jsou schopni řešit většinu úloh současné radioelektroniky.

Významná pomoc Svazarmu

V květnu letošního roku byla opět obnovena dohoda mezi VHJ TESLA a Svazarmem na dalších pět let (1976 až 1980). Podepsali ji generální ředitel VHJ TESLA Karel Vancl na straně jedné a předseda ÚV Svazarmu armádní generál Otakar Rytíř na straně druhé.

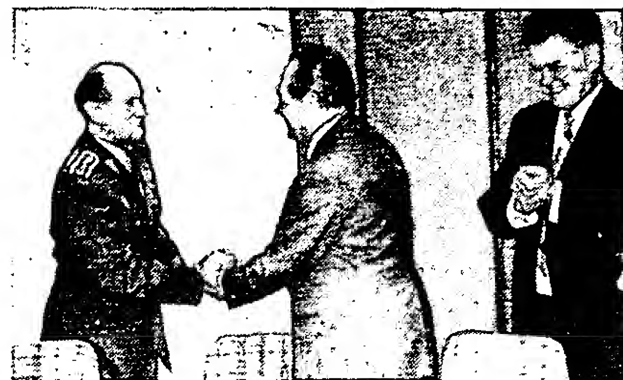


Obr. 1. Armádní generál Otakar Rytíř, předseda ÚV Svazarmu ČSSR, a Karel Vancl, generální ředitel VHJ TESLA, podepisují dohodu o vzájemné spolupráci

Lze říci, že tato dohoda – jak ukázaly dosavadní zkušenosti – opět významně přispěje jak k materiálnímu zabezpečení radioamatérské činnosti (při výchově mládeže v radiotechnice, elektronice, výpočetní a provozní technice i k rozvoji radiokroužků, klubů a kolektivních stanic Svazarmu), tak i k popularizaci výrobků VHJ TESLA na nejširší základně. Dohoda se stane také prostředkem k plnění úkolů, vyplývajících pro naši brannou organizaci ze směrnic XV. sjezdu KSČ a šestého pětiletého plánu rozvoje národního hospodářství.

Podmínky, závazné pro obě strany, tj. jak účast a pomoc VHJ TESLA při plnění úkolů Svazarmu a pomoc Svazarmu při propagaci VHJ TESLA a jejích výrobků, jsou podrobně včleněny do textu dohody včetně návrhů praktické realizace.

Podpis dohody se uskutečnil v závodním klubu Domovina VHJ TESLA v Holešovicích za přítomnosti zástupců tisku, náměstka ředitele VHJ TESLA dr. J. Doležala, ředitele OP TESLA M. Ševčíka, předsedy ÚRRk Svazarmu dr. Ľ. Ondriše a dalších předních pracovníků VHJ TESLA a ÚV Svazarmu ČSSR.



Obr. 2. Dohoda podepsána – oba partneři se stiskem rukou zavazují k jejímu plnění

Na závěr podepsání tohoto významného aktu odevzdal generál Rytíř generálnímu řediteli K. Vanclovi a řediteli OP TESLA M. Ševčíkovi zlaté odznaky Za obětavou práci I. stupně a soudruhům dr. J. Doležalovi a K. Donátovi stříbrné odznaky Za obětavou práci II. stupně.

Po skončení oficiálního jednání následovala výměna zkušeností, při které byly prodiskutovány otázky jak kde co nejlépe zařídit, aby úkoly byly beze zbytku splněny k prospěchu naší socialistické společnosti. Generální ředitel VHJ TESLA se např. zavázal k opětnému zřízení základních organizací Svazarmu ve všech výrobních závodech VHJ TESLA. *–jg–*

JIHOČEŠTÍ RADIOAMATÉŘI

Setkání radioamatérů mají u nás dobrou tradici a v poslední době se mnohem častěji uskutečňují i na krajské úrovni. Velmi pěkné krajské setkání radioamatérů uspořádali dne 24. 4. 1976 Jihočeši v Sezimově Ústí. Sešlo se na něm více než 120 radioamatérů, někteří i se svými rodinnými příslušníky. Uvítali je zástupci krajského a okresního výboru Svazarmu a předseda a tajemník Českého ústředního radioklubu, kteří se celého setkání rovněž zúčastnili. Přijelo i několik radioamatérů z jiných krajů.

V úvodu předali zástupci KV Svazarmu několik čestných uznání vybraným radioamatérům Jihočeského kraje za jejich dlouholetou aktivní činnost. Program pokračoval několika odbornými přednáškami a samozřejmě typickými nepřetržitými „kuloárními" diskusemi. Všem účastníkům bylo k dispozici perfektně vybavené měřicí pracoviště s přesnými generátory, čítači ap.

Téměř dvě desítky exponátů se sešly na malé výstavce radioamatérských prací; dominoval mezi nimi profesionálně provedený budič SSB OK1HBG. OK1AMR nainstaloval svoji soupravu pro SSTV a mnoho radioamatérů mělo tak možnost poprvé vidět SSTV na vlastní oči.

Po celý den vysílala z prostor setkání stanice OK1KTA na transceiver Otava.

Účastníci setkání se v dobré pohodě rozešli v pozdních odpoledních hodinách a budou mít jistě na tuto akci pěkné vzpomínky.



Obr. 1. Alois Kubíček, OK1HAI, pracovník KV Svazarmu Jihočeského kraje, promluvil o celkové situaci v radioamatérské činnosti v tomto kraji



Obr. 2. Jedním z vyznamenaných byl i V. Nemrava, OK1WAB

Odbor telegrafie ÚRRk

na svém třídenním zasedání ve dnech 7. až 9. 5. 1976 projednal některé základní materiály.

- Byl seznámen s návrhem pravidel mistrovství Evropy v telegrafii, který nám byl zaslán IARU, a schválil připomínky k tomuto návrhu.
- Projednal předběžný termínový kalendář soutěží a akcí v sezóně 1976/77.
- Podrobně projednal zajištění celého systému soutěží po technické, metodické i personální stránce a rozdělil v tomto smyslu úkoly mezi jednotlivé členy odboru.
- Vypracoval **definitivní návrh nových pravidel soutěží** v telegrafii (úplné znění pravidel přinášíme v rubrice „Telegrafie" na str. 317). Schválil návrh statutu rozhodčích a JSK k předložení ÚRRk.
- Projednal detailní podmínky závodu QRQ – test v pásmu 160 m a podmínky pro získání diplomu QRQ. Tyto materiály budou zveřejněny po schválení ÚRRk (pravděpodobně v příštím čísle v rubrice „Telegrafie").

–tx

* * *

Celostátní setkání VKV radioamatérů ČSSR

pořádá OR ČRA Svazarmu Mělník z pověření ÚRRk Svazarmu ČSSR ve dnech 17., 18. a 19. září 1976 na Kokoříně u Mělníka. V pátek 17. 9. proběhne tradiční mobilní závod. Závazné přihlášky na ubytování, stravování, jakož i žádosti o podmínky závodu zašlete na adresu: OR ČRA Svazarmu, Nová ul. 99, 276 01 Mělník.

V. Lenský, OK1AFA

TISKLI JSME *před 25 lety*

V průběhu celého období budování socialismu v naší zemi bylo vždy zdůrazňováno, že pouze spojení odborné kvalifikace v oboru se znalostí zákonitostí společenského vývoje dává každému pracovníku (a zvláště pracovníkům na nejodpovědnějších místech) předpoklady, aby byla jeho práce pro společnost největším přínosem. Z toho vyplývá i pro časopisy s technickým zaměřením, tím spíše pro časopisy společenských organizací, jakou je i Svazarm, úkol rozšiřovat znalosti jak v oblasti technické, tak i společenskopolitické. Tuto úlohu Amatérské radio úspěšně plnilo již od svého vzniku v r. 1952.

V minulých příspěvcích této rubriky jsme si porovnávali obsah čísel prvního a posledního ročníku zejména s ohledem na technický pokrok uplynulých dvaceti pěti let. Zkusme si dnes všimnout obsahu AR 8/1952 z hlediska společenských problémů tehdejší doby. Začátek padesátých let spadá do období upevňování a rozvíjení socialismu u nás; v mezinárodní situaci je charakteristický studenou válkou, rozpoutanou proti zemím socialistického tábora, při níž byly s výjimkou přímých vojenských akcí používány všechny dostupné prostředky.

Úvodník ing. dr. M. Joachima „Zločinné snahy západních rozhlasů" v AR 8/52 velmi podrobně ukázal radioamatérům metody boje studené války, do níž bylo zapojeno i zahraniční vysílání západních stanic, a pomáhal všem amatérům nalézt pevné stanovisko k událostem této doby. Uplynulých dvacet pět let ukázalo, jak marné byly snahy o zvrat úspěšně započaté epochy společenského vývoje v socialistických zemích; období studené války bylo vystřídáno obdobím mírového soužití přes všechny opačné snahy extrémních sil. V článcích AR se společenskou tematikou ze současné doby se odráží především úspěchy, kterých jsme v hospodářské i politické oblasti dosáhli, a jistoty, dané vědomím vlastní síly i jednotou a silou všech zemí socialistického tábora.

Metody ideologického boje studené války si připomeneme i při čtení druhého článku pod titulkem „Sovětská televize zachycena v jižním Švédsku". Převzatá původní zpráva švédského novináře musela být doplněna komentářem, v němž byly uvedeny na správnou míru zkreslující informace o televizní síti SSSR.

V rubrice „Práce základních organizací" byly otištěny dva články o příkladné činnosti amatérů. První z nich přináší zprávu o splnění závazku členů radioamatérského kroužku ROH n. p. TESLA Strašnice, kteří vybavili rozhlasovým zařízením vůz Krajské odborové rady, a dokazuje nadšení, s nímž se již v té době amatéři účastnili práce pro společnost. Z článku vyjímáme: „*... všechny volné chvíle, všechny soboty a neděle a i noci strávené při montáži vozu dokazují obětavost našich chlapců. Vrcholem jejich kolektivnosti i lásky k věci bylo rozhodnutí, že se vzdávají náhrady za práci ve prospěch kolektivky.*" Stejnou obětavost amatérů ukazuje i výňatek z druhého článku, popisujícího, jak amatéři zajišťovali službu při prvomájovém průvodu v Rožnově pod Radhoštěm. „*Zatímco ve větších městech mají organizaci podobných služeb již vyzkoušenou, my jsme museli začínat s holýma rukama ... úkoly se však za každou cenu musely splnit a proto se pracovalo i v noci až do úplného dokončení.*"

Popularity časopisu a snahy vedení časopisu i velkého kolektivu amatérů co nejvíce pomáhat při hospodářské výstavbě využívali i závody a instituce, které se v době, kdy byly ještě pociťovány obtíže s obstaráváním náhradních součástek, obracely o pomoc prostřednictvím inzertní rubriky Amatérského radia. Můžeme opět citovat z AR 8/52: „*Koupíme stabilizátory STV280/80, jakékoli množství. Závody V. I. Lenina, n. p., zásobovací a odbytový odbor, Plzeň.*" „*Kúpime 4× RS241 Telefunken, Harmanecké papierne, n. p., závod Tekla, Skalica na Slovensku.*"

Důkazem společenského přínosu Amatérského radia za celé období jeho existence jsou i ocenění, jichž se dostalo redakci časopisu při zahajovací části symposia Amatérského radia, jež se konalo v rámci akcí pořádaných k 25. výročí vzniku časopisu. Ale o tom si již přečtete v příštím čísle.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Dolby B – potlačovač šumu

Návrh cívek na feritových hrníčkových jádrech

R 15 RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

VÝSLEDKY SOUTĚŽE (R) 15 pro XV

V AR A č. 2 až 4 byla redakcí vypsána soutěž pro mladé radiotechniky na počest XV. sjezdu KSČ. I když byla soutěž poněkud narušena tím, že tiskárna nedodržela harmonogram výroby, došlo do redakce v době uzávěrky (a těsně po ní) množství hlášení o splnění soutěžního úkolu – zhotovit, předvést a předat rudou hvězdu rubriky R 15 – práci na počest XV. sjezdu KSČ.

Z došlých soutěžních prací byly k odměnění vybrány práce (bez stanovení pořadí) radiotechnického oddílu Mladí obránci vlasti pionýrské skupiny Pochodeň při ZDŠ Na Daliborce, Hořice v Podkrkonoší, dále Josefa Mikulky z oddílu Čajka pionýrské skupiny Jiřího Wolkra z Trutnova z 2. ZDŠ, Školní ulice 1, dále Jiřího Ptáčka a radiokroužku ZO Svazarmu z Nového Města pod Smrkem (okres Liberec), dále kolektivu Ján Durkaj, Ladislav Valčo, Jaroslav Katriněk ze ZDŠ Školská, Vranov nad Topl., a konečně Pavla Stejskala z Dolní Dobrouče, okres Ústí nad Orlicí.

Redakce děkuje těmto i všem ostatním za účast v soutěži. Odměnou vybraným jednotlivcům a kolektivům bude účast na letním táboře AR, který se koná od 1. do 14. srpna v jižních Čechách u Českého Krumlova.

Pro ilustraci, jak vypadaly práce soutěžících, je na obrázku panel, zhotovený radiokroužkem Svazarmu v Novém Městě pod Smrkem.



IV. ELEKTRONICKÁ OLYMPIÁDA

Český Krumlov je už tradičně místem setkání mladých radiotechniků Jihočeského kraje. Vždy na jaře zde účastníci soutěže o zadaný radiotechnický výrobek dokazují, jak jsou teoreticky i prakticky připraveni na závěrečné hodnocení.

Také letos, 24. a 25. dubna, přijely delegace okresů České Budějovice, Český Krumlov, Prachatice, Písek a samostatná družstva Blatné a Vimperku. Pro 29 soutěžících připravil Jaroslav Winkler z KDPM Č. Budějovice se svými spolupracovníky náročné úkoly. Hned první den to byl test s pětatřiceti otázkami – nejen odbornými, ale i všeobecnými a pionýrskými. Nejúspěšněji jej vyřešili Jirka Klíma z Českého Krumlova (1. kategorie, 29 bodů) a Antonín Couf z Českých Budějovic (2. kategorie, 32 body).

Navečer se všichni přesunuli do střediska ODPM Český Krumlov na Zátoni. Tam byl mimo soutěž připraven technický kvíz a pro vedoucí delegací pracovní schůzka.

Nedělní ráno uvítalo mladé radiotechniky na neobvyklém místě – při exkurzi v papírnách Větřní. Teprve potom zasedli k páječkám a praktickému úkolu: zhotovit výrobek (multivibrátor na desce s plošnými spoji). Porota soutěže všechny výrobky pečlivě vyzkoušela a prohlédla; až na dva fungovaly všechny. Některým soutěžícím se to ovšem nepodařilo napoprvé, ale až po opravě chyby v zapojení.

Slavnostní vyhlášení výsledků IV. elektronické olympiády zahájil Jan Komenda, předseda OV SSM, který také předal diplomy a ceny. V soutěži jednotlivců byli nejlepší:

1. kategorie –
   1. místo: Hanzal ml., Č. Budějovice, 52 body,
   2. místo: Šusták, Č. Budějovice, 49,6 bodu,
   3. místo: Krejčí, Č. Budějovice, 49,4 bodu.
2. kategorie –
   1. místo: Mikeš, Č. Budějovice, 56 bodů,
   2. místo: Couf, Č. Budějovice, 55,2 bodu,
   3. místo: Hanzal st., Č. Budějovice, 54,8 bodu.

A stejně suverénně zvítězili Českobudějovičtí i v soutěži družstev:

1. kategorie (do 13 let) –
   1. České Budějovice, 151 bod,
   2. Český Krumlov, 115,2 bodu,
   3. Vimperk, 86,6 bodu.
2. kategorie (do 18 let) –
   1. České Budějovice, 166 bodů,
   2. Písek B, 133,2 bodu,
   3. Písek A, 132,4 bodu.

Pro vás, kteří jste při tom nebyli, následuje nyní test IV. elektronické olympiády v Českém Krumlově. Odpovědi nám napište do konce měsíce na adresu Ústřední dům pionýrů, Havlíčkovy sady 58, 120 28 Praha 2.

Znalosti o PO SSM

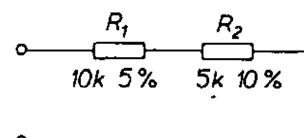
1. Hlavním cílem Pionýrské organizace SSM je
   a) výchova mladé generace,
   b) zvyšovat znalosti pionýrů,
   c) pořádat pro pionýry tábory a soutěže.
2. Mezi symboly PO SSM nepatří
   a) pionýrský šátek,
   b) pionýrský kroj,
   c) pionýrský pozdrav.
3. Mezi práva pionýrů patří
   a) plnit slib a zákony pionýrů,
   b) vybrat si oddíl,
   c) platit členské příspěvky.
4. Mezi časopisy pro pionýry a mládež nepatří
   a) Ohníček,
   b) Pionýrské noviny,
   c) ABC mladých techniků a přírodovědců.
5. Rubrika v Jihočeské pravdě, která píše o životě pionýrů, se jmenuje
   a) Mladá směna,
   b) Jitřenka,
   c) Racek.
6. „Pionýr ctí hrdinství práce a boje" patří mezi
   a) práva pionýrů,
   b) povinnosti pionýrů,
   c) pionýrské zákony.
7. Zkratka SSM znamená
   a) Socialistický svaz mládeže,
   b) Svaz socialistické mládeže,
   c) Sdružení socialistické mládeže.

Všeobecné znalosti

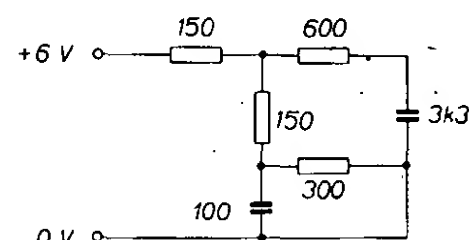
8. 15. 2. 1976 skončily v Innsbrucku zimní olympijské hry, které byly
   a) X.,
   b) XII.,
   c) XVIII.
9. Nejlepším hokejovým brankářem na těchto olympijských hrách byl
   a) Holeček,
   b) Treťjak,
   c) Schnabel.
10. Dobrý voják Švejk poznal jižní Čechy za své pěší cesty
    a) z Tábora do Strakonic přes Písek,
    b) z Veselí n. L. do Jindřichova Hradce,
    c) z Tábora do Českých Budějovic přes Putim.
11. V jižních Čechách se narodil
    a) Alois Jirásek,
    b) Fráňa Šrámek,
    c) Mikoláš Aleš.
12. Hrad Zvíkov byl postaven
    a) v 8. století,
    b) ve 13. století,
    c) v 16. století.
13. Zkratkou BAM se označuje sovětská stavba
    a) hydroelektrárna na řece Burjat-Aspik,
    b) železnice Bajkalsko-amurské magistrály,
    c) plynovod Orenburg.
14. Jako den vítězství čs. pracujícího lidu v r. 1948 je slaven:
    a) 25. únor,
    b) 24. únor,
    c) 28. únor.

Odborné znalosti

15. Součástka označená typovým číslem TR 112 je
    a) miniaturní odpor s uhlíkovou vrstvou,
    b) tranzistor n-p-n bulharské výroby,
    c) výstupní transformátor.
16. Správné označení odporu 6800 Ω ve schématu je
    a) 6800 kΩ,
    b) 68 k,
    c) 6k8.
17. Dva odpory zapojené podle obr. 1 mohou mít výsledný odpor
    a) 15 000 Ω ±7,5 %,
    b) 15 000 Ω ±15 %,
    c) 14 000 až 16 000 Ω.



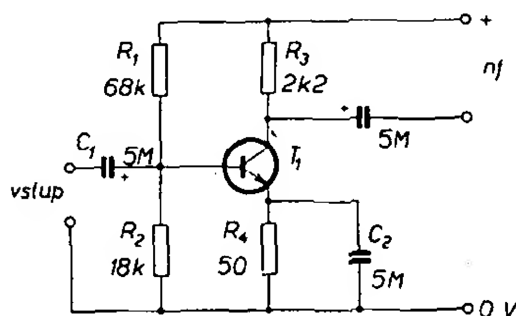
18. Obvodem podle obr. 2 protéká stejnosměrný proud
    a) 5 mA,
    b) 10 mA,
    c) stejnosměrný proud neprotéká.



19. Kapacita keramických kondenzátorů se při zvyšování teploty okolí
    a) zmenšuje,
    b) zmenšuje nebo zvětšuje podle druhu materiálu,
    c) zvětšuje.

20. KF504 je
a) křemíkový vysokofrekvenční tranzistor,
b) křemíková dioda,
c) křemíkový nízkofrekvenční tranzistor.

21. Na schématu jednoduchého nízkofrekvenčního zesilovače podle obr. 3 je
a) obrácená polarita napájecího napětí,
b) chybná kapacita kondenzátoru C_1, správně má být 5 pF,
c) zapojení je bez chyby.



22. Při zapojení dvou diod do série získáme
a) větší závěrné napětí,
b) větší přípustný usměrněný proud,
c) jedna dioda slouží jako stabilizátor proudu.

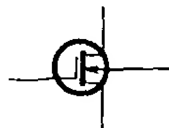
23. KY705 je polovodičová dioda
a) křemíková pro proud I_{AK} = 0,7 A,
b) křemíková ladicí (varikap),
c) germaniová – spínací.

24. Tranzistor KC508 má maximální kolektorový proud
a) 5 mA,
b) 50 mA,
c) 100 mA.

25. Poměr proudů $I_C : I_B$ u tranzistorů vyjadřuje
a) vstupní odpor tranzistoru,
b) výstupní odpor tranzistoru,
c) zesilovací činitel h_{21E}.

26. Tranzistor na obr. 3 pracuje v zapojení
a) se společnou bází,
b) se společným emitorem,
c) se společným kolektorem.

27. Schéma na obr. 4 znázorňuje
a) dvojici Zenerových diod v integrovaném provedení,
b) polem řízený tranzistor,
c) tyristor.



28. Integrované obvody mají vývodů
a) vždy více než 4,
b) 2 až 16,
c) 3 až 18.

29. Vývody integrovaných obvodů jsou v katalogu uvedeny při pohledu
a) zespodu,
b) seshora,
c) zespodu nebo seshora, podle druhu integrovaného obvodu.

30. Správné označení typu čs. Zenerovy diody je
a) ZD705,
b) KZ721,
c) KA201.

31. Součástka označená KA501 je
a) varikap,
b) termistor,
c) křemíková plošná dioda.

32. Radioamatéři mají v ČSSR povolen provoz na těchto pásmech KV
a) 3,5, 7, 14, 18, 21, 25 MHz,
b) 1,8, 3,5, 7, 14, 21, 28 MHz,
c) 1,8, 3,5, 7, 12, 24, 28 MHz.

33. Název kvadrofonie v rozhlasové technice znamená
a) použití krystalových reprodukčních skříní,
b) současnou reprodukci pořadu ze čtyř stran,
c) čtyřnásobné zvýšení nf výkonu zesilovače.

34. V radioamatéry používaném Q kódu znamená QSL
a) dotaz na přesný čas,
b) upozornění na nesprávné klíčování,
c) potvrzení spojení.

35. Amatérské rádio řady B (modré), vycházející od letošního roku, bude mít ročně
a) 6 čísel,
b) 8 čísel,
c) 12 čísel.



Pod heslem Pionýrskými činy podpoříme XV. sjezd KSČ začala IV. elektronická olympiáda v Č. Krumlově



Každý z účastníků byl osobně přítomen hodnocení svého výrobku



Účastníci olympiády v pilné práci



Hodnotitelská komise rozhodovala přísně, avšak spravedlivě

Zařízení k měření parametrů magnetofonů vyvinul podnik UNITRA PLR s označením IS-2. Je určen pro zkoušení kazetových magnetofonů licenční výroby, lze jej však použít i pro jiné magnetofony a zesilovače. Měří se jím přenosová charakteristika, dynamika, zkreslení a další parametry.

Radio, Fernsehen, Elektronik 16/74 –sn–

Upozorňujeme všechny čtenáře, že letošní

KONKURS AR-TESLA

má uzávěrku 15. září. Nezapomeňte své příspěvky zaslat včas a se všemi náležitostmi, požadovanými v podmínkách konkursu, uveřejněných v AR 2/1976.



Zkušenosti s příjmem TV a VKV

Chtěl bych čtenáře seznámit se zkušenostmi, které jsem získal v různých místech republiky s příjmem TV a VKV pořadů. Považuji za velmi potěšitelné, že se obzvláště v poslední době rychleji rozrůstá síť televizních vysílačů. Týká se to zejména vysílačů druhého programu. Stále se však uplatňují jevy, které jsou obvykle známé amatérům, bohužel nebývají často respektovány pracovníky spojů. Jedním z nich je skutečnost, že silný signál v blízkosti vysílače nezaručuje většinou dobrý příjem, a to zejména v těch místech, kde na vysílač není přímá viditelnost. Podobná situace je kupř. na Liberecku nebo na Jihlavsku. První program zajišťoval v Liberci původně slabý vysílač na Ještědu, pracující na 8. kanálu. Po dokončení nového vysílače na Ještědu však v Liberci a na Frýdlantsku nastaly potíže. Silnější signál vysílače způsobuje v komplexech budov i horském terénu odrazy, takže v části města je příjem nekvalitní. Kromě toho se signál objevuje i v obou sousedních kanálech, kde znemožňuje příjem slabšího vykrývacího vysílače NDR z Luže. Tento vysílač předtím zajišťoval kvalitní signál bez odrazů ve značné části města. Naproti tomu se při příjmu vysílače Löbau na 27. kanálu projevují stejné potíže jako u vysílače Ještěd.

Pro příjem I. programu ČsT byl na Ještědu instalován slabý vysílač, pracující na 6. kanálu. Jeho signál je vertikálně polarizován, přesto však interferuje s hlavním vysílačem Východní Čechy, pracujícím na témže kanálu, avšak s horizontální polarizací.

Dobré zkušenosti mám s příjmem našich i zahraničních vysílačů v oblasti Hradce, Plzně, Českých Budějovic a Bratislavy. Domnívám se, že kromě rovinatého terénu zde hraje hlavní roli právě vzdálenost od vysílače. Myslím, že vhodná vzdálenost vysílače je asi 30 až 50 km.

Příjem II. TV programu byl v Liberci dobrý až do doby, kdy byl uveden do provozu vysílač Západní Čechy – Krašov, u něhož je udáván vyzářený výkon 600 kW. Obraz II. programu je nyní v části Liberce překryt „roletou", která je tím výraznější, čím má posluchač lepší anténní systém. V této části města je totiž směr na Ještěd stejný jako směr na Krašov. Příjem vysílače Krašov se ovšem dal v Liberci předpokládat podle zkušeností z příjmu tohoto vysílače na 10. kanálu. Přesto byly oba vysílače nastaveny na shodný kanál. Sám jsem tento případ řešil náhražkovou anténou v rohu místnosti a nyní uvažuji o příjmu vysílače Cukrák na 26. kanálu, ačkoli je vysílač vzdálen asi 80 km.

Na rozsahu VKV – OIRT jsem ještě před zahájením provozu vysílače Ještěd poslouchal nejen vysílač VKV – Cukrák, ale s předzesilovačem i vysílač VKV – Plzeň (Krašov) a České Budějovice (Kleť). Po zahájení vysílání VKV z Ještědu se nejen u běžných přijímačů, ale i u kvalitních tunerů objeví na stupnici tolik parazitních kmitočtů, že je příjem uvedených vysílačů i vysílačů Polska zcela znemožněn. Třetí harmonickou místního vysílače jsem nalezl i na 10. a 11. televizním kanálu.

V Liberci též nelze použít jakýkoli širokopásmový anténní předzesilovač, nechceme-li se dožít nepříjemných překvapení. Liberecký vysílač VKV má svislou polarizaci stejně jako televizní vysílače. Svislá polarizace je pro horský terén méně vhodná, nehledě k tomu, že komplikuje mechanickou montáž antény. Pozoruhodné je, že jsem v Liberci ani v jeho okolí neviděl svisle upravené antény pro VKV ani na novostavbách, na nichž je montuje Kovoslužba.

Naskýtá se tedy otázka, zda je účelné za každou cenu zajistit posluchači silný signál i na kusu drátu nebo na nejrůznějších náhražkových anténách. Mnohdy jsou dosaženy mnohem lepší výsledky se slabým, ale kvalitním signálem bez odrazů. Je ovšem nutné větší úsilí ze strany posluchače, musí mít dobrou anténu anebo anténní předzesilovač.

U běžných posluchačů se však stále setkáváme s množstvím antén, které jen velmi špatně slouží svému účelu. Mnohé již také dávno podlehly korozi, ale ani o antény montované odbornými podniky nikdo nadále nepečuje, a tak vznikají velké a zbytečné škody na materiálu. Příjem vypadá též podle toho. Přes některé dobré snahy je u nás naprostý nedostatek vhodného materiálu k montáži i údržbě antén, anténních předzesilovačů, výhybek a slučovačů, umožňujících omezení počtu anténních svodů a použití jednoho anténního systému pro více účastníků. Zde jsou stále ještě velké rezervy při zajišťování kvalitního příjmu VKV a televize, je jich však na rozdíl od NDR u nás velmi málo využíváno.

Ing. Vladimír Kabátník



Rád bych věděl, jak nejlépe umístit v autě reproduktory pro stereofonní poslech. Protože stereofonní magnetofony pro provoz v autě se u nás již běžně prodávají, domnívám se, že by tato otázka zajímala i jiné čtenáře. (J. Vostrý, Ostrava)

Nejběžnějším způsobem je umístit oba reproduktory souměrně k ose vozidla na zadní odkládací panel. Někteří výrobci doporučují odlišný způsob: jeden reproduktor umístit dopředu k řidiči a druhý dozadu na odkládací panel; při použití druhého způsobu je však třeba nastavit regulátorem vyvážení optimální hlasitost obou reproduktorů tak, aby reprodukce byla (podle zvyku používatele) co nejpříjemnější. Zdůrazňuje se (to je tvrzení výrobců těchto zařízení), že se při druhém způsobu reprodukce podstatně zlepšuje i reprodukční dojem z poslechu monofonně nahraných pásků.

V našich televizních přijímačích se používají diody, označené E50C5. Protože jsem v dostupných pramenech nenalezl bližší podrobnosti o těchto diodách (technické parametry apod.), prosím o sdělení, o jaký druh diod jde. (M. Heller, Brno).

V uvedeném případě jde o diodu, jejíž maximální napětí katoda-anoda je 50 V, maximální proud v propustném směru 5 mA. Takto jsou značeny některé diody západoevropských výrobků – číslo za prvním písmenem udává napětí, číslo za druhým písmenem *proud v mA.*

* * *

Upozorňujeme čtenáře na dvě chyby v dřívějších číslech AR. První z nich je v nákresu desky s plošnými spoji *pro elektronický zvonek* (článek byl v AR 4/75, deska s plošnými spoji v AR 3/76 v rubrice Čtenáři se ptají). Na desce je vývod *7 IO₁* chybně spojen s vývody *4* a *5* stejného integrovaného obvodu, vývod *7* musí být spojen se zemí, nikoli s uvedenými vývody *IO*.

* * *

Autor článku o reproduktorových soustavách z AR 1/1976 se omlouvá za chybu v tab. 1b na str. 16, v níž jsou omylem uvedeny pro výpočet prvků výhybky *chybné vztahy. Jde o zapojení sériové výhybky pro* 12 dB/okt. Správné vztahy jsou.

$$L_s = \frac{R}{2\pi (f_2 - f_1)\sqrt{2}} = 0{,}1125 R/(f_2 - f_1)$$

$$C_s = \frac{(f_2 - f_1)\sqrt{2}}{2\pi f_2 f_1 R} = 0{,}225\,(f_2 - f_1)/f_2 f_1 R$$

$$L_p = \frac{(f_2 - f_1)R}{2\pi f_2 f_1 \sqrt{2}} = 0{,}1125(f_2 - f_1)R/f_2 f_1$$

$$C_p = \frac{\sqrt{2}}{2\pi (f_2 - f_1)R} = 0{,}225/(f_2 - f_1)R$$

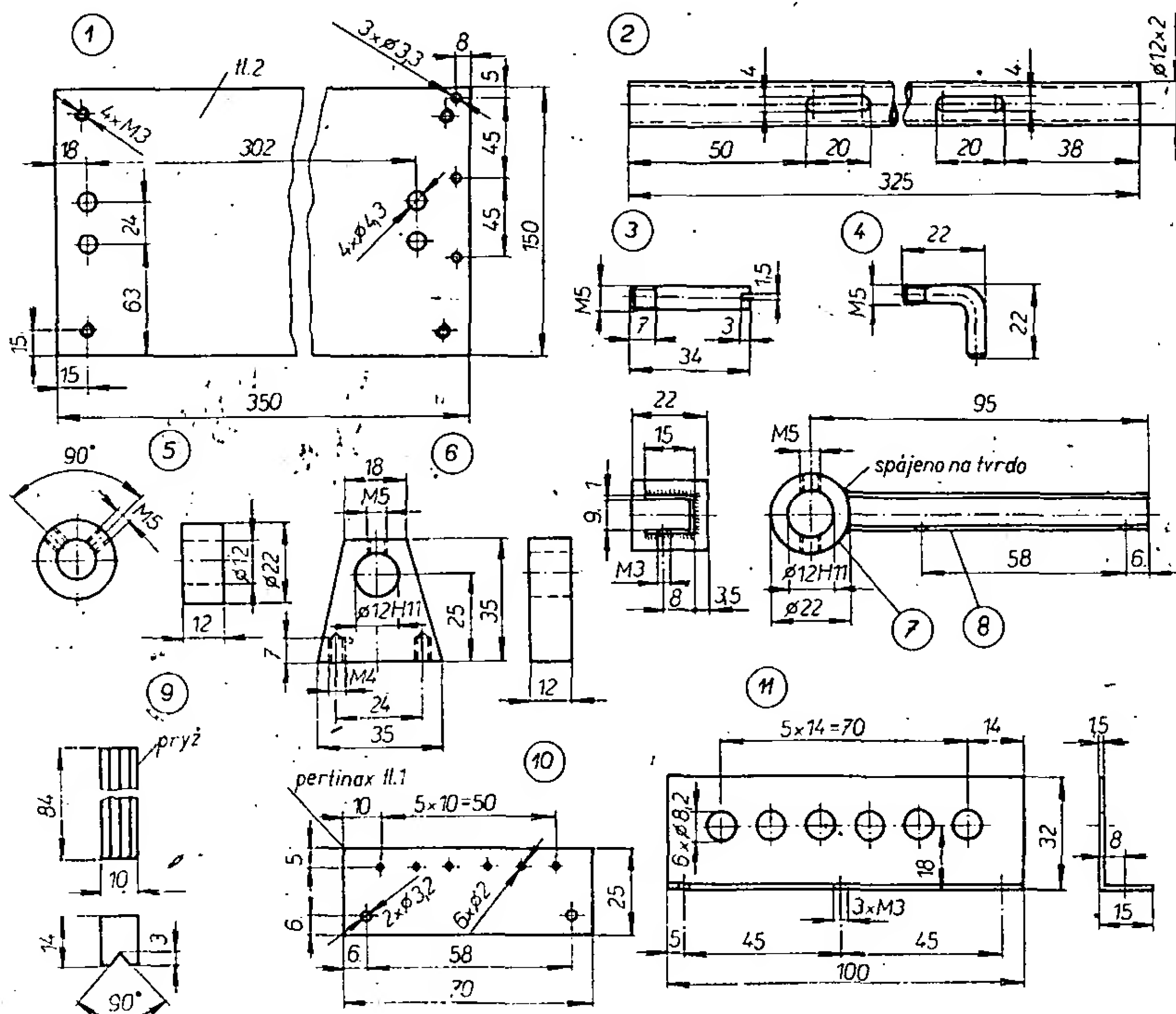


Praktická montážní pomůcka

Každý amatér, který pracuje s deskami s plošnými spoji, často potřebuje „třetí ruku", která by mu desku přidržovala v potřebné poloze. V takových případech je třeba improvizovat a používat různé podložky a opěry, které však nezaručují nejvýhodnější pracovní podmínky. Proto jsem se pokusil o konstrukci jednoduchého držáku, který se mi velmi osvědčil.

Držák umožňuje upnout desku maximálních rozměrů 250 × 200 mm, což je pro většinu konstrukcí dostačující. Součástí držáku je svorkovnice, na níž lze připojit napájení, reproduktor apod., aniž by přívodní šňůry překážely v práci. Upnutou deskou lze otáčet v rozmezí 180° a zajistit ji v libovolné poloze.

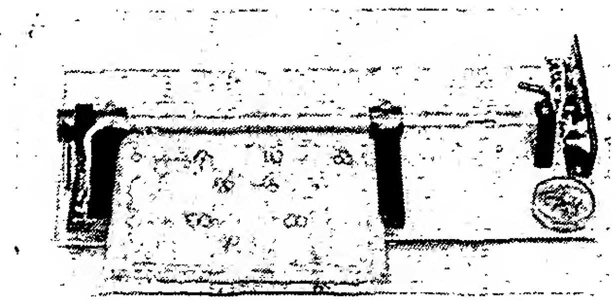
Celý držák je sestaven na základní desce *1* (obr. 1). Rozměry základní desky jsou 150 × 350 mm a tloušťka 2 mm. Jako materiál jsem použil hliníkový plech. Deska nese dvě ložiska *6*, jimiž prochází dutý hřídel *2*. Na hřídeli jsou nasunuty dva držáky svařené z dílů *7* a *8*. Levý držák, který tvoří současně jeden axiální doraz, je umístěn těsně vedle levého ložiska a v této poloze zajištěn dvěma šrouby M5. V druhém směru zajišťuje hřídel



Obr. 1. Sestava držáku

kroužek *5* upevněný na hřídeli dvěma kolíky *3*, které tvoří současně dorazy v obou krajních polohách při sklápění desky. Pravý držák se po hřídeli podle potřeby posouvá a po upnutí desky je zajištěn dvěma šrouby M5. V obou držácích tvořených nábojem *7* a ramenem *8*, navzájem svařených, je nasazena vložka z tvrdé pryže *9*, opatřená zářezem pro snadnější uchycení desky. Rameno *8* je z ocelového plechu o tloušťce 1 mm, ohnutého do tvaru U. Levý držák nese také pertinaxovou svorkovnici *10* se šesti pájecími očky. Na pravé straně základní desky je třemi šrouby M3 upevněn úhelník *11* se šesti zdířkami. Pájecí očka na svorkovnici a zdířky na úhelníku jsou označeny čísly 1 až 6. Souhlasně označená očka (a zdířky) jsou vzájemně propojena kablíky vedenými vnitřkem hřídele *2*. Tento hřídel je trubka o Ø 12 mm a tloušťce stěny asi 2 mm. V hřídeli *2* jsou otvory pro protažení kablíků. K zajištění upnuté desky v libovolné poloze slouží zahnutý šroub *4*. Základní deska má čtyři pryžové nožky, upevněné v rozích.

Protože je výhodné mít při práci trvale po ruce nádobku s kalafunou, upevníme ji šroubem M3 v pravém rohu základní desky. Sestava celého držáku je jednoduchá a dostatečně zřejmá z obr. 2.



Obr. 2. Hotový držák

Desku s plošnými spoji upínáme tak, že ji vložíme do drážky v levém pevném držáku, přisuneme pravý posuvný držák a desku mezi nimi sevřeme. Pravý držák pak zajistíme dvěma šroubky M5. Desku propojíme se svorkovnicí a přípravek je připraven k práci. Zbývá jen upozornit, že pokud bychom v přípravku slaďovali přijímače s feritovou anténou, musíme desku upnout tak, aby anténa byla na straně vzdálenější od hřídele. Jinak by mohla způsobit rozladění obvodů po vyjmutí desky z držáku.

Zhotovení držáku není nijak náročné a vystačíme při něm s minimálním dílenským vybavením. Vynaložená práce se každému mnohonásobně vrátí při experimentaci na deskách s plošnými spoji, které v dnešní amatérské praxi zcela převládají.

Jaroslav Novotný

Elektronický ionizátor

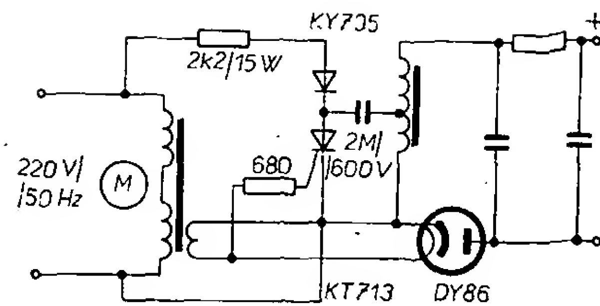
Před časem jsem se rozhodl postavit si elektronický ionizátor vzduchu. Zvolil jsem koncepci, která byla popsána v AR 10/1974. Toto zapojení lze však značně zjednodušit, aniž by tím jakkoli utrpěla funkce nebo spolehlivost přístroje.

Usměrňovací dioda nemusí být zapojena v kladné větvi vysokého napětí. Stejně dobře může být zapojena i v záporné větvi, tedy na společném uzlu primární a sekundární strany. Je však třeba obrátit její polaritu. Tím ušetříme oddělovací transformátor pro žhavení, což je výhodné, neboť s jeho stavbou i používáním bývají spojeny obvykle určité problémy. Stejně zbytečné je spínat tyristor nabíjecím proudem kondenzátoru. Spínací proud lze pohodlně odvodit ze žhavicího napětí. Tím odpadne i jedna usměrňovací dioda a elektrolytický kondenzátor na vstupu. Jako transformátor pro žhavicí napětí nám může posloužit i motorek ventilátoru. Použil jsem výprodejní motorek z gramofonu s amatérsky zhotovenou trojlistou vrtulí. Aniž by bylo nutno motorek rozebírat, navinul jsem dodatečně na stator 20 závitů drátu o průměru 0,5 mm.

Vysoké napětí na výstupu lze regulovat sériovým odporem v napájení na primární straně. Optimální hodnota tohoto odporu je uvedena ve schématu na obr. 1. S odporem 2,2 kΩ je na výstupním kondenzátoru napětí asi 6 kV. Vznikající množství ozónu je tedy ještě zanedbatelné. Místo odporu lze ovšem použít i transformátor (popř. s odbočkami) tak, jak je popsáno v původním pramenu.

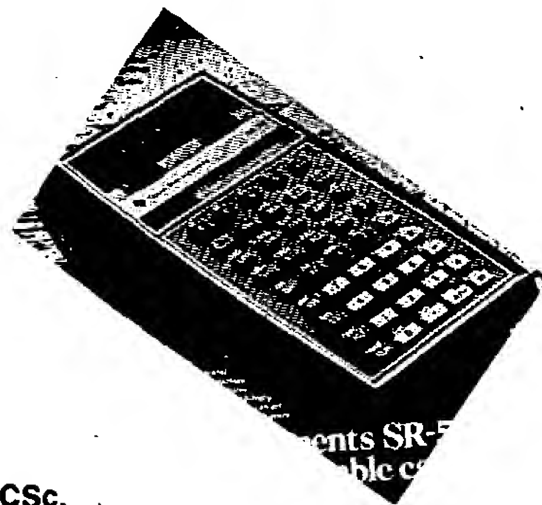
Zbývá ještě podotknout, že vinutí na motorku je nutno zapojit tak, aby tyristor otevíral při záporných půlvlnách na vstupu. Pokud by tedy po zapojení přístroj nepracoval a předřadný odpor na vstupu se nadměrně zahříval, bylo by nutno zaměnit začátek a konec vinutí motoru, přičemž je lhostejné zda na primární nebo na sekundární straně. Zbývá ještě připomenout, že pracujeme s vysokým napětím a navíc je přístroj galvanicky spojen se sítí. Z toho vyplývají zvýšené požadavky na dokonalou elektrickou izolaci všech vodivých součástí. Takto zjednodušený ionizátor pracuje již delší dobu spolehlivě a bez závad.

Milan Hudeček



Obr. 1. Schéma zapojení

Programovatelné kalkulátory



RNDr. MIROSLAV ŠVESTKA, CSc.

Díky stále se zlepšující technologii polovodičových součástek se vyrábějí stále složitější a funkčně dokonalejší integrované obvody, které podporují vývoj různých odvětví, výpočetní a řídicí techniky především. V posledních několika letech se objevují monolitické obvody jako mikroprocesory, paměti atd. v různých přístrojích měřicí a řídicí techniky i spotřební elektroniky a tyto obvody jsou též na trhu. Mezi nejširší veřejnost se tyto nové konstrukční prvky dostávají nyní především ve výrobcích tzv. malé výpočetní techniky – kapesních kalkulačkách a stolních kalkulátorech. V tomto článku chci čtenářům ukázat tři pohledy na kapesní programovatelné kalkulačky s funkcemi pro vědeckotechnické výpočty: jejich výpočetní možnosti, vnitřní strukturu a použití kalkulátorových obvodů pro výpočetní, měřicí a řídicí účely.

Po první kapesní kalkulačce pro vědeckotechnické výpočty v polovině roku 1972 (HP-35 od firmy Hewlett-Packard) se na trhu objevila celá řada obdobných výrobků. Ten, kdo tyto kalkulačky často užíval při opakujících se výpočtech (pro různou hodnotu proměnných, parametrů atd.) si brzo uvědomil účelnost zautomatizování výpočtů. Opět to byla firma Hewlett-Packard, jež první uvedla na trh kapesní programovatelnou kalkulačku HP-65. Tato kalkulačka mohla navíc programy zaznamenávat a reprodukovat pomocí magnetické karty. Od té doby se objevilo několik dalších programovatelných kalkulaček, z nichž pouze např. výrobek firmy Texas Instruments SR-52, který přišel na trh koncem roku 1975, používá k uchování programů magnetické karty. Kalkulačka Monroe 326 může dokonce nahrát přes 100 tisíc programových kroků připojením páskové kazetové paměti typu 392 téže firmy. Na kalkulačce firmy Sharp PC-1002 lze naprogramovat až 256 kroků programu, kalkulačka je však stolního provedení a je napájena pouze ze sítě. Tvoří přechod od kalkulaček k stolním kalkulátorům.

Programovatelné kalkulačky kromě základních funkcí a operací: +, −, ×, :, ln, log, e^x, 10^x, $\sqrt{x}$, y^x, $1/x$; sin, arcsin, cos, arccos, tg, arctg (výpočet ve stupních), číslo π; výměna obsahu registrů *x* a *y*; výměna obsahu registru *x* a paměti; mazání obsahu registru *x*, zásobníkové paměti programu, paměti, nesprávně zvolené operace (tlačítka) atd.; vědecká notace (semilogaritmické zobrazení); zahajování a končení programu výpočtu pomocí jednoho nebo dvou tlačítek značených R/S (run/stop) nebo RUN, START, HALT; kontrola programu po jednotlivých krocích SST (single step); indikace napětí baterií, přeplnění a chybné operace – mají ještě další možnosti. Ty jsou dány dalšími ovládacími prvky a jejich kombinacemi. V tab. 1 jsou rozdílné vlastnosti (funkce, operace atd.) programovatelných kalkulaček prodávaných ve světě začátkem t. r. Všechny tyto kapesní kalkulačky obsahují niklokadmiové akumulátorky a mohou být též napájeny z elektrické sítě.

U programovatelných kalkulaček rozeznáváme dva způsoby činnosti, která se volí přepínačem:

1. Výpočet
   - a) ruční,
   - b) automaticky podle sestaveného programu;
2. Programování
   - a) vlastní programování nebo jeho snímání z magnetické karty či kazety,
   - b) kontrola a opravy programu, případně jeho záznam na magnetickou kartu či kazetu.

Kalkulačka v modu „Výpočet" pracuje stejně jako neprogramovatelné kalkulačky [1]. U programovatelných kalkulaček probíhá výpočet podle dříve zvoleného programu i v modu „Výpočet" po zadání vstupních dat

Tab. 1. Rozdíly ve vlastnostech programovatelných kapesních kalkulaček (funkce a operace shodné u všech typů jsou uvedeny v textu)

	HP-25	HP-55	HP-65	SR-52	Novus 4515 1)	Novus 4525	Monroe 326 2)	Monroe 324 2)	MOS Technol. 3)
Počet tlačítek	30	35	35	45	36	39	43	46	40
funkce x^2	o	o	o	o	o		o		o
funkce 10^x	o	o	o	o		o	o	o	o
%	o	o							
absolutní hodnota $\|x\|$	o		o						
faktoriál *n*!		o	o	o					
průměrná hodnota $\bar{x}$	o	o							
standardní odchylka *s*	o	o							
poslední *x* (last *x*)	o	o	o						
počet pamětí dat	8	20	9	20	1	1	12	10	10
aritmetika v paměti M+, M−, M×, M:	o	o	o	o	5)		o	o	o
zásobníková paměť/závorky [k]	4	4	4	[9]	4	4	[4]	[2]	[5]
RPN . . R/algebraická notace . . A	R	R	R	A	R	R	A	A	A
cyklická záměna zásobníkové paměti	o	o	4)		o	o			
výpočet v radiánech . . r, gradech . . g	r, g	r, g	r, g	r	r		r	r	r
displej: mantisa + exponent	8+2	10+2	10+2	10+2	8 + 0	8+2	13+2	13+2	8+2
inženýrská notace	o								
relační testy	8	2	4	4	1	1			1
flag			2	5					
návěstí (LBL, SBR)			14	72					
předvolitelné zaokrouhlování	o	o	o	o					
lineární regrese a odhad hodnoty		o							
Σ + a zrušení operace (Σ −)	o	o			6)		o	o	
INT a FRAC	o		o						
převod: desítková/osmičková soust.			o						
: stupně/radiány		o		o					
: H/H.MS	o	o	o	o					
: P-R (polární/kartézské souř.)	o	o	o	o	o	o	o	o	
: míry, váhy atd.		7	8				o	o	
operace: H. MS±		o	o						
digitální stopky		o							
magnetické karty			o	o					
přímé i nepřímé adresování paměti				o					
počet naprogramovatelných kroků	49	49	100	224	100	100	160	160	72
BST (back step) – krok zpět	o	o		o					
GTO (go to) – příkaz skoku	o	o	o	o					o
pauza ve výpočtu	o								
NOP (no operation) – žádná operace	o		o						o
DEL (delete) – vynechání kroku progr.			o	o	o	o			

Poznámky: funkce stejně označených tlačítek není u všech typů shodná. Někde přebírají určitou funkci z části jiná tlačítka (např. návěstí LBL – příkaz GTO atp.). Ceny počítaček počátkem roku byly asi: HP-25 213 $, HP-55 365 $, HP-65 867 $, SR-52 395 $, Novus 4515 298 DM, Novus 4525 350 DM, Monroe 326 a 324 1395 a 695 $ (cena z konce roku 1974). Na podzim roku 1975 firma Quelle prodávala kalkulačku Privileg PR55NC funkčně shodnou s Novus 4525 za 398 DM (v té době byla cena Novus 4525 ještě 524 DM).

1) Nemá vědeckou notaci
2) údaje jsou neúplné;
3) sestaveno z obvodů: MPS7529-216, MPS7543-001, MPS7544;
4) cyklická záměna možná oběma směry;
5) pouze M + a M −;
6) Σx^2.

a stlačení START nebo R/S. Výpočet pak proběhne až k naprogramovanému zastavení (HALT, STOP nebo R/S), nebo se sám zastaví při přeplnění, tj. např. při překročení absolutní hodnoty čísla $+10^{100}$, po jeho zmenšení pod 10^{-100} nebo při nedovolené operaci (dělení nulou, odmocnina ze záporného čísla, arcsin *x* a arccos *x* pro $|x| > 1$ atd.).

V modu „Programování" se sestavuje program postupným stlačováním příslušných tlačítek. Kontrola programu spočívá v jeho odkrokování vpřed nebo vzad bez výpočtu, případně i s postupným výpočtem po krocích s vloženými vstupními daty. Program lze opravovat buď změnou či vypuštěním chybného kroku nebo vložením nového kroku programu. Programování, kontrola a opravy programu jsou podle typu kalkulačky umožněny jednou nebo dvěma polohami přepínače modu.

K usnadnění kontroly a úprav programu ukazuje displej číslo kroku programu a jaká operace je v daném kroku naprogramována (tj. sled zmáčknutí tlačítek) pomocí dvoj až tříciferného kódu, který přiřazuje určitým operacím (tlačítkům) příslušné číslo. (Kód je uveden v návodu k obsluze). Pro tlačítka číslic 0 až 9 se užívá značení 00 až 09 nebo 100 až 109. Kalkulačky firem Hewlett-Packard a Texas Instruments užívají pro tlačítka číslic označení 00 až 09. Dvojciferný kód je přiřazen příslušnému tlačítku funkcí a operací podle polohy tlačítka na kalkulačce. U výrobků HP udává první číslice pořadí řady tlačítek (počítáno shora) a druhá číslice pořadí sloupce (odleva). Protože některá tlačítka jsou současně využita až pro tři funkce nebo operace, používají se ještě pomocná tlačítka (např. žlutá a modrá), jimiž lze zvolit jednu z funkcí tlačítka. V HP-25 jsou již všechny možné kombinace pomocných tlačítek s tlačítky ostatními uchovány v programu jako jeden krok a při použití aritmetiky v pamětích jsou dokonce všechna tři stlačení tlačítek jako jeden sdružený (merged) krok programu. U HP-25 je např. funkce sin označena žlutou barvou (žluté nápisy jsou nad tlačítky, modré na sešikmené ploše vlastního tlačítka), proto nejdříve musíme zmáčknout žluté tlačítko f (tlačítko g je modré) a pak tlačítko sin (též pro arcsin a 4) (obr. 1). Byl-li to např. třetí krok programu, objeví se na displeji:

03	14	54
3. krok	f	sin ; 4 ; arcsin

Podobně, chceme-li daným číslem zobrazeným na displeji v dalším (např. čtvrtém) kroku programu znásobit obsah paměťového registru č. 7 (příklad aritmetiky v paměti), uvidíme po naprogramování čtvrtého kroku programu na displeji:

04	23	61	07
4. krok	STO	x	ln;7;e^x

Těmito sdruženými kroky, vzniklými spojením funkce několika tlačítek, se zvětšuje programovací kapacita kalkulaček.

U kalkulačky SR-52 (obr. 2) druhá číslice kódu určuje sloupec tlačítka takto: pro základní funkci tlačítka (označení na tlačítku) se používají číslice 1 až 5; pro druhou funkci tlačítka (po předchozím stlačení pomocného žlutého tlačítka označeného „2nd" – „druhý"), kdy platí označení nad tlačítky, jsou přiřazeny 1. až 5. sloupci tlačítek číslice 5, 6, 7, 8, 9, 0. Na této kalkulačce je dříve uvedený příklad výpočtu sin *x* ve třetím kroku programu zobrazen takto:

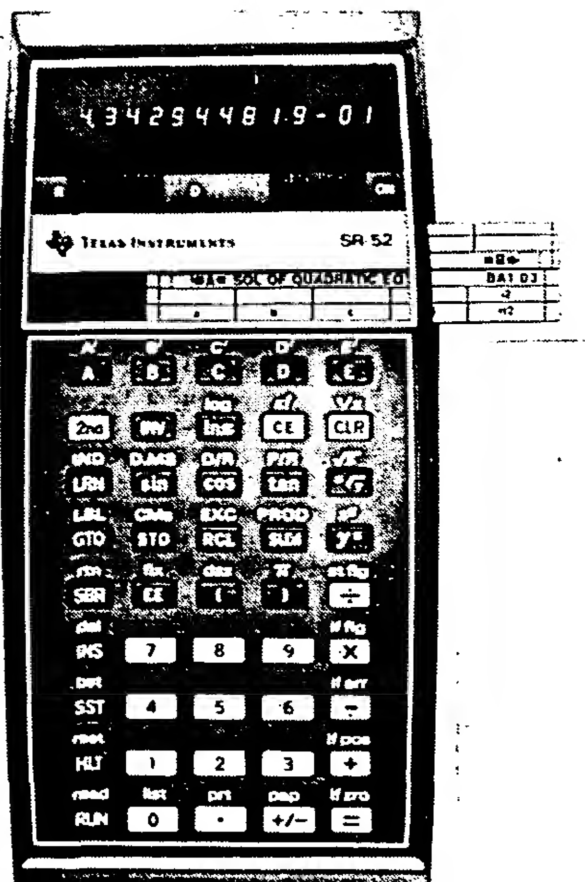
003 32

a výpočet dekadického logaritmu např. v kroku 185: 185 28.

Programovat složitější výpočty je umožněno řadou speciálních tlačítek. Jak je patrné z tab. 1, kalkulačky dále obsahují tlačítko „Pause" (PAUSA), jehož stisknutím se přerušuje program asi na jednu vteřinu, což umožňuje zobrazit mezivýsledky, postup výpočtu, iterací atd.; dále příkaz GTO (go to) pro nepodmíněné větvení programu; logické a relační testy (IF – jestliže, SKIF – přeskoč, podmínky jsou dány např. $x \geqq 0$, $x < 0$, $x = 0$, $x \neq 0$, $x \geqq y$, $x < y$, $x \neq y$, $x = y$, chybná matematická operace, vztyčení nebo sklopení praporku – flag) pro podmíněné větvení programu a iterativní výpočty; dále návěstí (LBL – label, nebo SBR – subroutine) pro označení části programu nebo podprogramu; *přímé i nepřímé adresování paměťových registrů*; dále aritmetika v pamětích M+,



Obr. 1.



Obr. 2.

M–, M×, M: ÷ číslo zobrazené na displeji se k obsahu paměti přičte či odečte, nebo se jím obsah paměti násobí či dělí; tlačítko Σ+ ukládá do paměti n, Σx, Σx^2, Σy, Σy^2, Σxy posloupnosti zadaných dvojic y_n, x_n; výpočet lineární regrese (L. R.) a odhad $\bar{y}$ podle této závislosti; výpočet průměrné hodnoty $\bar{x}$ a standardní odchylky s; tlačítko LAST x (poslední x), které ze své paměti vybaví hodnotu předchozího stavu displeje (předchozí hodnotu registru x); výpočet trigonometrických funkcí v radiánech a gradech (setinné dělení pravého úhlu); zobrazení výsledků v „inženýrské notaci", což je notace s hodnotou exponentu čísla 10 rovnou násobku ±3, pro snadné vyjadřování výsledků pomocí mezinárodních předpon (mili-, mikro-, nano-, kilo- atd.); výpočet faktoriálu n!; tlačítka na převod kartézských souřadnic na polární a zpět (R→P, P→R, rectangular, polar); převod čísla z dekadické soustavy na osmičkovou a zpět (OCT, octal); různé převody anglo-amerických jednotek na dekadické a zpět; převod úhlů a času v dekadickém vyjádření na stupně nebo hodiny, minuty a sekundy a zpět (H / H.MS); převod úhlu v radiánech na stupně a zpět; přímé sčítání a odčítání údajů ve stupních nebo hodinách, minutách a sekundách (H.MS±); celá část čísla (INT, integer) a část za desetinnou čárkou (FRAC, fraction); využití kalkulačky jako digitálních stopek; tlačítka k ovládání přídavné tiskárny nebo kazetové páskové paměti. Podrobnější informace o popisovaných kalkulačkách je možno nalézt v pramenech [1], [2].

K zadávání výpočtů na různých typech kalkulaček pro vědeckotechnické výpočty se používají dva způsoby, označené jako:

a) algebraická notace,

b) obrácená polská notace.

Kalkulačky používající algebraickou notaci obsahují tlačítko = a dvě tlačítka pro otevření a zavření závorek. Závorky se podle typu kalkulačky mohou použít do hloubky dvou až devíti úrovní.

Kalkulačky s obrácenou polskou notací, která se v literatuře označuje zkratkou RPN (reverse polish notation), vždy obsahují zásobníkovou paměť (stack), ovládanou tlačítkem ENTER. Tuto paměť tvoří čtyři registry typu LIFO (last-in-first-out, tj. poslední data vcházející dovnitř vycházejí první ven). Program sestavený v RPN vystačí s menším počtem kroků, než při užití algebraické notace. Úspora počtu kroků je někdy dosti výrazná.

Kalkulačka TI SR-52, kromě některých předností vyplývajících z údajů v tab. 1 (224 kroků programu, magnetické karty, 20 přímo i nepřímo adresovatelných pamětí, nízká cena atd.), má jako první výstup na tiskárnu. V přídavné stolní tiskárně PC-100 je též síťový napáječ i pro kalkulačku. Tiskárna může vytisknout celý program (v kódované formě – viz dříve), tisknout zadávané veličiny a naprogramované dílčí i konečné výsledky, a to i v průběhu výpočtu.

Jak ukazuje vývoj programovatelných kalkulaček a hlavně jejich základních obvodů – integrovaných obvodů s velkou hustotou integrace (dále obvodů LSI) – blíží se doba, kdy nejen u stolních velkých kalkulátorů napájených ze sítě, ale i u malých programovatelných kalkulaček bude kromě výstupu na tiskárnu, magnetickou pásmovou paměť nebo souřadnicový zapisovač též vstup pro zadávání dat i programových pokynů. Tento vstup v kódu BCD (nebo elektricky paralelní k tlačítkům kalkulačky) pak umožní připojením kalkulaček „on-line" pro zpracování výsledků měření. Samozřejmě půjde o nepříliš složité programy výpočtu a hlavně o takovou rychlost sběru a zpracování dat, které tyto počítačky mohou ještě dosáhnout, tj. menší než jeden úkon za vteřinu; přesto je bude možno použít ke zpracování velké části používaných měření. Již v tomto roce se očekává, že bude v kalkulačce použit takový typ paměti RAM pro uchování sestaveného programu a uložení dat, který si obsah vložené informace zachová i po jejím vypnutí až do doby dalšího použití po novém zapnutí (tzv. nevolatilní typ paměti). Pak bude již jen krok k možnosti použít místo paměti RAM umístěné v kalkulačce vnější paměť ROM, která by uchovala zvolený program výpočtu. Ukazuje se, že účelné použít paměti ROM, které lze opakovaně naprogramovávat, tzv. „vymazatelné programovatelné čtecí paměti". Pro tento typ pamětí ROM se v literatuře objevuje několik zkratek, které zde pro informaci uvádíme spolu s plným anglickým zněním:

EPROM ... erasable programmable read only memory,

EROM ... erasable read only memory,

EAROM ... electrically alterable read only memory.

Tyto paměti mohou po naprogramování elektrickými impulsy léta uchovávat vložené informace a po vymazání působením ultrafialových paprsků nebo elektricky (EAROM) lze do nich uložit nový program nebo data (konstanty).

Ti, kteří na kalkulačkách pro vědeckotechnické výpočty již počítali a především ti, kteří mají blízký vztah k elektronice, se jistě zamýšleli nad vnitřním uspořádáním těchto kalkulaček. Abychom lépe porozuměli způsobu výpočtu a programování a především abychom v budoucnu mohli těchto kalkulaček nebo jejich obvodů LSI využít v našich zařízeních měřicí a regulační techniky, neuškodí se poněkud blíže seznámit s jejich vnitřní strukturou.

Na kalkulačky se můžeme dívat jako na speciální malé, pomalé, avšak výkonné mikropočítače. Musí tedy obsahovat mikroprocesor s podpůrnými obvody, paměti ROM pro výrobcem dané pevné programy (výpočty funkcí, provádění operací atd.), paměti RAM pro uložení dat i uživatelem sestaveného programu a obvody pro vstup a výstup dat a instrukcí (tlačítka a přepínače, čtení programu i dat z magnetické karty nebo pásky, displej nebo i registrace programu a dat na magnetickou kartu, pásku nebo tiskárnu).

Jako příklad uvedeme výrobky firmy Hewlett-Packard, které jsou u nás dosti rozšířeny, a o nichž výrobce uvádí dostatek technických informací.

V první kapesní kalkulačce pro vědeckotechnické výpočty HP-35 byly užity tři jednoduché paměti ROM s pevným programem pro výpočet jednotlivých funkcí. Každá paměť obsahovala 2560 bitů. Dále byl v kalkulačce řídicí a časovací obvod a aritmetický obvod s registry. Všech těchto pět obvodů LSI mělo strukturu MOS. Obvod, dodávající hodinové impulsy a obvody pro multiplexní ovládání anod a katod čtrnáctimístného displeje s LED, měly bipolární strukturu. U pozdějších typů, které umožňují výpočty více funkcí a další operace, je pamětí ROM více. U většiny typů byly tyto paměti sdružovány po čtyřech v jednom pouzdru se 16 vývody. Tak v HP-65 jsou tři tyto čtyřnásobné paměti ROM, dále integrovaný obvod zesilovače pro snímání a nahrávání programu na magnetickou kartu, obvody k ovládání anod a katod displeje LED a konečně hybridní obvod v pouzdru se 44 vývody. Ten obsahuje čipy zbývajících obvodů vyjmenovaných u HP-35 a navíc čipy pamětí RAM pro uložení dat a programu. Čipy pro některé uvedené obvody vyráběly pro firmu Hewlett-Packard další americké firmy AMI a Mostek.

Kapesní kalkulačky HP-35, 45, 55, 65 (obr. 3), 70 a 80 mají patnáctimístný displej, z toho dvě místa jsou pro znaménko –, jedno pro desetinnou tečku, dvě pro exponent a deset pro dekadickou mantisu při vědecké notaci. V uvedených počítačkách byla adresa mikroinstrukcí uložených v pamětích ROM dlouhá 8 bitů. Pevně uložené programy měly možnost využívat pouze jedné úrovně podprogramu.

V nové řadě kalkulaček (HP-21, 22 a 25) byl pozměněn nejen vnější vzhled, ale především vnitřní struktura. I když byla zachována přesnost výpočtu na 10 platných míst, je výsledek při vědecké notaci zobrazován jako osmimístná mantisa a dvoumístný exponent. Desetinné tečky jsou nyní spolu s číslem. Při zobrazení s pohyblivou desetinnou čárkou (tečkou) je číslo na displeji desetimístné. S dvěma místy pro znaménko – je celkový počet míst displeje nyní 12. Tak mohla být šířka těchto kalkulaček zmenšena pod 7 cm. Délka je 13 cm a výška 3 cm. Proti předcházející řadě, u níž byly používány tři akumulátorky NiCd, jsou v této řadě již jen dva. Celková mechanická konstrukce je jednodušší, vydrží však i těžší pracovní podmínky, vlhko atd.

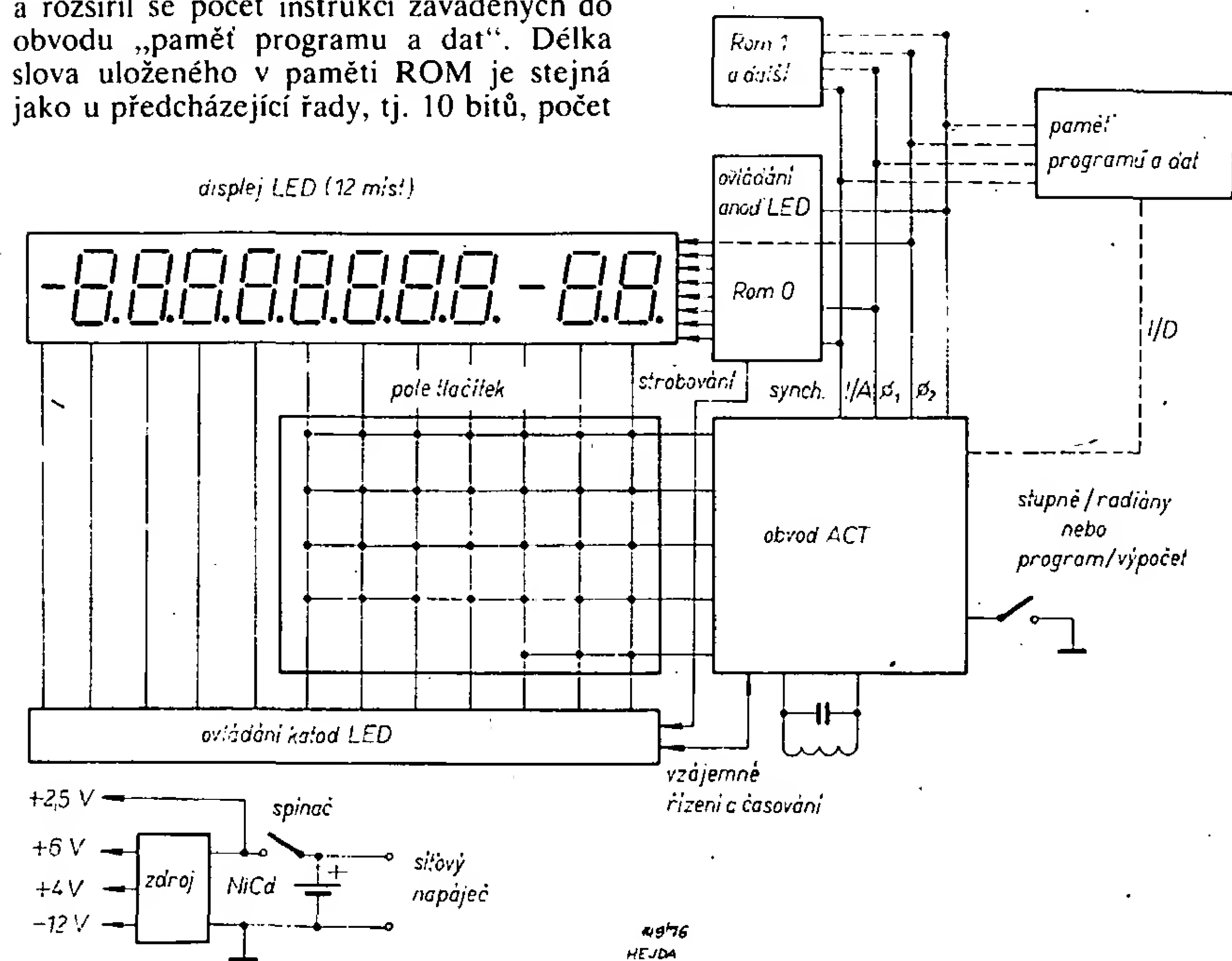
Podstatných změn doznala konstrukce vnitřních obvodů. Jednotlivé funkční bloky, které byly u dřívější řady rozděleny na více čipů v několika poudrech, jsou u řady počínající HP-21 (neprogramovatelná kalkulačka) řešeny nově. Objevily se na čipech v kom-



Obr. 3.

plexnější formě, takže počet obvodů v kalkulačce je menší. Většina částí je v této nové řadě společná a podstatné rozdíly jsou pouze v počtu pamětí ROM a jejich obsahu.

Mikroprocesor doznal tato zlepšení: adresa instrukcí i podprogramů má 12 bitů a rozšířil se počet instrukcí zaváděných do obvodu „paměť programu a dat". Délka slova uloženého v paměti ROM je stejná jako u předcházející řady, tj. 10 bitů, počet adres, jimiž si mikroprocesor vyvolává po sběrnici I/A (instrukce/adresa) mikroinstrukce z pamětí ROM, může být však až 4096 (12bitová adresa . . .2^{12} = 4096). Maximální počet bitů uložených ve čtyřech pamětích ROM, s nimiž může tedy mikroprocesor spolupracovat, je 40 960. Prvé dva bity adresy určují ROM, zbývajících deset pak příslušné slovo. Desetibitové slovo uložené v ROM je složeno z dvou bitů určujících adresu příštího mikroprogramu a z osmi bitů instrukce, tj. až 256 kombinací zmáčknutí jednoho nebo více tlačítek vyvolávajících výpočet funkce nebo provedení operace (viz dříve – sdružené operace). Tyto instrukce pak řídí výpočet a při programování a kontrole programu jsou zobrazovány na displeji v dříve popsaném číselném kódu. Struktura adresování umožňuje vyvolávat i z podprogramu další podprogram.



Obr. 4. Blokové schéma kalkulaček nové řady firmy Hewlett–Packard (obsahující např. HP-25); synch. – synchronizace, I/A – sběrnice instrukcí a adres, I/D – sběrnice instrukcí a dat, Φ_1 a Φ_2 – dvoufázový hodinový signál, jehož kmitočet je odvozen od kmitočtu laděného obvodu, černé body v poli tlačítek viz obr. 3

ROM 0 obsahuje navíc obvod ovládající anody diod displeje LED (obr. 4). Z obvodu ACT, jak ho výrobci nazývají (arithmetic, control and timing – obvod pro aritmetiku, řízení a časování), přichází do ROM 0 informace o číslu, které má být na displeji zobrazeno, vždy postupně po jednotlivých číslicích. Tento ROM vyjádří příslušnou informaci v sedmisegmentovém kódu a obvod ovládající anody LED pak každé místo displeje postupně segment po segmentu (včetně desetinné tečky) impulsně sepne. Každý základní cyklus zobrazení na celém dvanáctimístném displeji se tedy skládá z 96 kroků.

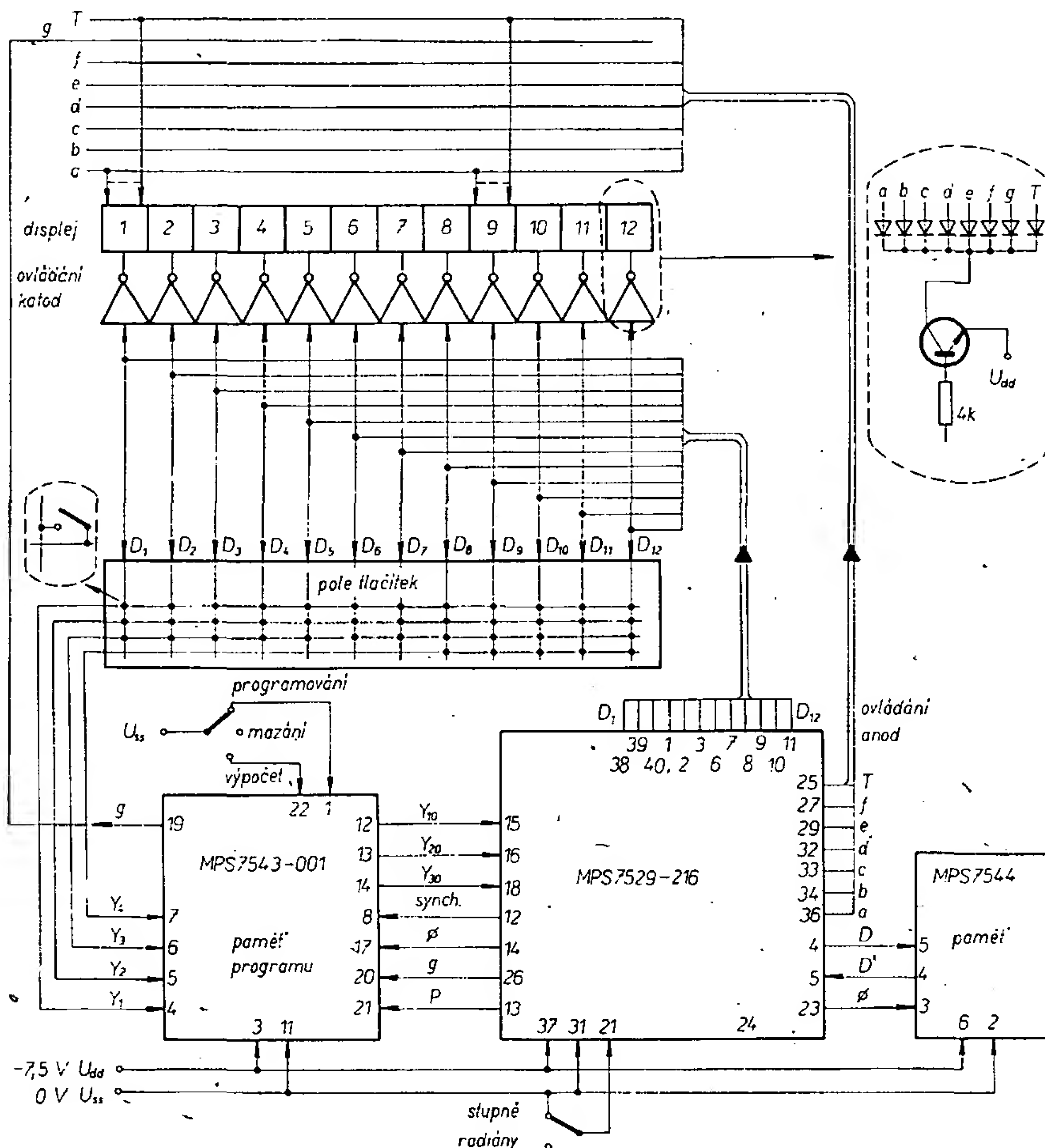
Obvod ACT je složitý obvod MOS LSI, který v sobě zahrnuje mikroprocesor s řadou dalších obvodů. Skládá se z generátoru hodinových impulsů, které jsou dvoufázové (Φ_1 a Φ_2) zaváděny i do paměti; ze sčítačky, programového čítače, obvodu dekódujícího instrukce, z 8 registrů pro výpočet – 4 registry zásobníkové paměti X. . . displej, Y, Z a T, 2 paměťové registry M a N, 3 pracovní registry A (je totožný s X), B a C, dále z adresového registru, 2 registrů zpětných adres, obvodu pro ovládání a časování tlačítek, displeje atd.

Pro hlubší pochopení spolupráce paměti a dalších podpůrných obvodů s vlastním mikroprocesorem odkazujeme čtenáře na články [3].

Kalkulačka HP-21 má pouze ROM 0. V programovatelné kalkulačce HP-25 je ještě další paměť, ROM 1. Celkem je v HP-25 uloženo v čtecí paměti celkem 2048 slov (mikroinstrukcí).

Obvod „paměť programu a dat" je tvořen 16 registry po 56 bitech. Osm registrů je určeno pro osm pamětí dat, kam se ukládá informace v kódu BCD o 14 místech. I když se na displeji zobrazuje maximálně deset číslic, tato kalkulačka stále počítá s 12 místy (10 míst mantisy a 2 místa exponent, navíc se uchovává informace o znaménkách mantisy a exponentu). Jeden registr je pamětí pro poslední hodnotu registru X zásobníkové paměti (LAST X) a zbývajících sedm registrů je pro uložení programů sestavených uživatelem. Protože každá dovolená sekvence zmáčknutí tlačítek (sdružená operace) je zakódována v instrukci tvořené osmi bity, vejde se do každého registru sedm kroků programu. Celkem lze tedy naprogramovat výpočet o maximálním počtu 49 kroků (sdružených operací).

V současné době pro naše využití některých prvků kapesních kalkulaček pro měřicí a řídicí účely můžeme uvažovat pouze o několika obvodech nabízených firmami MOS Technology, Inc. a Texas Instruments. První z jmenovaných firem nabízí řadu jednočipových obvodů P-MOS, vyráběných iontovou implantací pro kalkulačky s funkcemi. Jsou to např. obvody MPS2529-001, MPS7529-103 a MPS7529-216, které spolupracují s 12místným displejem. Jejich kusová cena je nižší než 30 $.



Obr. 5. Programovatelná kalkulačka z obvodů firmy MOS Technology, Inc.: a, b, c, d, e, f, g – segmenty sedmisegmentového zobrazení číslic, T – desetinná tečka, D_1 až D_{12} – výstup impulsů pro ovládání tlačítek a katod displeje, y_1 až y_4 – vodiče z pole tlačítek, y_{10} až y_{30} – vodiče instrukcí z obvodu paměti programu, Φ – hodinové impulsy, D a D' – přenos dat do paměti a zpět, P – informace o stavu kalkulátorového obvodu (počítá/čeká)

(Pokračování)

Generátor UHF



Zdeněk Šoupal

Při práci v oblasti IV. a V. televizního pásma se neobejdeme bez zdroje signálu přesného kmitočtu. Zdroje signálu pro toto pásmo nejsou mnoho rozšířeny ani na profesionálních pracovištích (o radioamatérských ani nemluvě). Také literatura posledních let postrádá náměty s touto tematikou. V [1] r. 1969 byl sice popsán generátor FM pro IV. a V. TV pásmo, využívající elektronky jako reflexního klystronu s omezeným kmitočtovým rozsahem (pro vyšší kmitočty se používají druhé a třetí harmonické), konstrukce je však z hlediska soudobé techniky nedokonalá, rozměrná a náročná na mechanické díly (ladění smyčky).

Jednoduchý, součástkově nenáročný měřicí přístroj lze však postavit s moderními, běžně používanými tranzistory.

Úvod

V příspěvku je popsán konstrukční návod na zhotovení jednoduchého generátoru pro rozsah IV. pásma a části V. televizního pásma, tj. pro všechny kanály přidělené ČSSR (21. až 39. kanál). Na výstupu z tohoto generátoru (na impedanci 75 Ω) je velmi malé napětí (max. 20 mV), a proto je přístroj řešen bez výstupního děliče a bez jakékoli regulace. Od modulace AM, FM bylo rovněž v rámci jednoduchosti upuštěno.

Generátor se ladí elektronicky (varikapem) a neobsahuje tedy žádné mechanické díly, náročné na přesnost výroby.

Základním konstrukčním materiálem je Cuprextit, který se osvědčil i v jiných přístrojích. Skříňka přístroje z ocelového plechu dává přístroji hezký vzhled. Součástky jsou běžného provedení a lze je snadno zakoupit.

Použití

UHF generátor je především určen pro práce ve IV. a V. televizním pásmu, např. ke kontrole a nastavení oscilátorů, slaďování zesilovačů, tunerů a konvertorů, k měření citlivosti přijímače, popř. k měření kmitočtu neznámého oscilátoru.

V generátoru není vestavěn vf dělič a výstupní napětí nelze regulovat; přístroj nemá vnitřní modulaci (předpokládá se použití přídavných zařízení: samostatného vnějšího vf děliče a modulátoru AM nebo FM).

Požadavky na generátor a způsoby řešení

Požadavky na konstrukci generátoru vyplývají z účelu, k němuž jej budeme používat. Stupeň miniaturizace je dán dostupnými součástkami a velikostí použité přístrojové skříňky, jež byla volena s ohledem na další přístroje, tvořící soupravu pro vybavení pracoviště. Tím je dán rozměr čelního panelu a rozmístění a počet ovládacích prvků na něm.

Mechanické požadavky:

a) malé rozměry, dané použitou skříňkou;
b) malé rozměry oscilátoru (bloku UHF), oscilátor musí být kompaktně elektricky odstíněn;
c) oscilátor s rezonátory musí být na desce s plošnými spoji;
d) co nejjednodušší mechanická konstrukce, dobře reprodukovatelná;
e) co nejméně ovládacích prvků.

Elektrické požadavky:

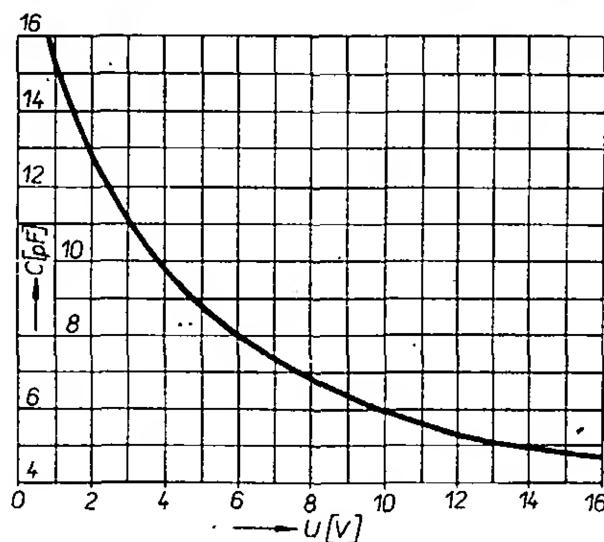
a) co nejjednodušší obvody, co nejméně drátových spojů;
b) snadné ladění, bez mechanických dílů (varikapem);
c) pokud možno lineární a dobře čitelná stupnice;
d) dobrá stabilita kmitočtu;
e) sinusový průběh výstupního napětí;
f) zatížení tranzistoru oscilátoru max. 40 % P_C.

Ladění oscilátoru

Máme-li splnit požadavky malých rozměrů a snadného ladění bez mechanických dílů, volíme ladění pomocí varikapů.

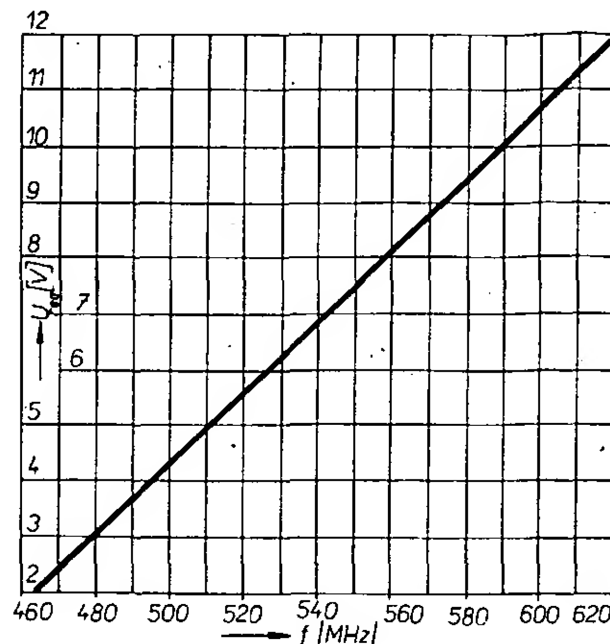
Varikapy lze použít k ladění až do kmitočtů pátého TV pásma. Z výrobků TESLA vyhovují pro popisovaný generátor všechny typy KB105. Na obr. 1 je průběh kapacity tohoto varikapu v závislosti na napětí U v rozmezí 2 až 12 V. Ladění oscilátoru





Obr. 1. Závislost kapacity varikapu KB105 na napětí

varikapy při tomto rozmezí U_{reg} obsáhne potřebné pásmo kmitočtů 465 až 620 MHz (obr. 2). Z obr. 1 a 2 je tedy zřejmé, že k plynulému ladění pro uvedený kmitočtový rozsah postačí potenciometr, z jehož běžce budeme odebírat napětí $U_{reg} = 2$ až 12 V. V této oblasti bude stupnice kmitočtu lineární. Při různých měřeních je výhodné, můžeme-li nastavit určitý (předem volitelný) kmitočet stisknutím tlačítka, např. potřebujeme-li rychle nastavit nosný kmitočet obrazu a nosný kmitočet zvuku určitého TV kanálu.



Obr. 2. Závislost kmitočtu na ladicím napětí

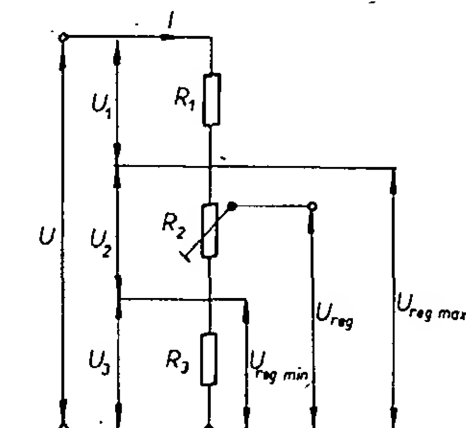
V takovém případě použijeme dělič napětí podle obr. 3. Odpor potenciometru R_2 zvolíme např. 1 kΩ, odpory R_1 a R_3 určíme tímto postupem:

1. Z grafu na obr. 2 určíme pro zvolenou oblast kmitočtů rozdíl napětí na R_2 pro $U_{reg\,min}$ a $U_{reg\,max}$;
   $$U_2 = U_{reg\,max} - U_{reg\,min}.$$
2. Vypočítáme potřebný proud I děličem:
   $$I = \frac{U_2}{R_2}$$
3. Na odporu R_3 musí být napětí U_3, které bude totožné s $U_{reg\,min}$ a odpor R_3 je dán vztahem $R_3 = \frac{U_3}{I} = \frac{U_{reg\,min}}{I}$.
4. Na odporu R_1 je napětí U_1. Nejprve určíme U_1; $U_1 = U - (U_2 + U_3)$ a pak odpor R_1:
   $$R_1 = \frac{U_1}{I}.$$

Dělič lze navrhnout tak, aby bylo možno nastavit kterýkoli kmitočet v pásmu 465 MHz až 620 MHz. Pro volbu dvou kmitočtů musíme mít samozřejmě děliče dva.

Stabilita kmitočtu a výstupní napětí oscilátoru

Na stabilitu kmitočtu a výstupní napětí oscilátoru má vliv několik činitelů:



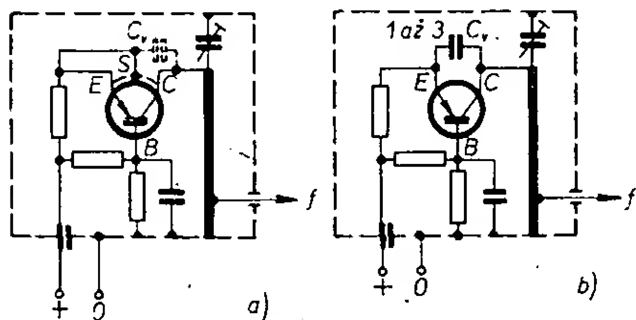
Obr. 3. Zapojení děliče pro tlačítkovou volbu kmitočtu

a) volba zapojení a vlastnosti použitých součástek (odporů, kondenzátorů, tranzistorů, varikapů),
b) mechanická konstrukce,
c) stabilita vlastností regulačních prvků,
d) jakost laděných obvodů; čím je větší Q, tím volnější může být zpětná vazba (uplatňuje se i jakost varikapů),
e) pracovní bod tranzistoru; optimální proud kolektoru I_C volíme tak, aby oscilátor nevysazoval při dostatečně velkém výstupním napětí. Pracovní bod se musí nastavovat individuálně;
f) stabilita napájecího napětí; pro stabilizaci vyhovuje Zenerova dioda s malým teplotním součinitelem, kterou je nutno vybrat,
g) oscilátor musí kmitat na jednom kmitočtu; je-li zpětná vazba těsná, vzniká celé spektrum kmitočtů; oscilátor skokem mění kmitočet a není možno zjistit, na kterém kmitočtu vlastně kmitá. Je-li vazba příliš volná, oscilátor může vysazovat a dává malé výstupní napětí,
h) s vhodnou zpětnou vazbou souvisí i průběh výstupního napětí, který má být sinusový. Z tohoto důvodu je nutno použít dva rezonátory (laděný obvod v emitoru i v kolektoru),
i) vazba na výstup (musí být velmi volná při zachování vstupní impedance 75 Ω, aby byl vliv výstupní zátěže na kmitočet oscilátoru co nejmenší),
j) uzemnění příslušných míst zapojení, především vf uzemnění báze T_1 a napájecích přívodů jak pro tranzistor, tak pro ladicí varikapy, uzemnění vazebních smyček atd.,
k) výkonové zatížení tranzistoru; pro dobrou stabilitu kmitočtu by měla být maximální kolektorová ztráta P_C tranzistoru využívána asi na 30 až 40 %, i když je výstupní napětí oscilátoru menší.

Kapacitní vazba [3]

Nejjednodušší zapojení oscilátoru s kapacitní zpětnou vazbou je na obr. 4a. V tomto zapojení je využito kapacity C_v mezi pouzdrem tranzistoru a kolektorem (vývod pouzdra S se propojí s emitorem). Ve většině případů tato vazba plně postačuje.

Je-li třeba z konstrukčních důvodů uzemnit pouzdro tranzistoru, použijeme vnější kapacitu (kondenzátor C_v, zapojený mezi emitor a kolektor – obr. 4b).

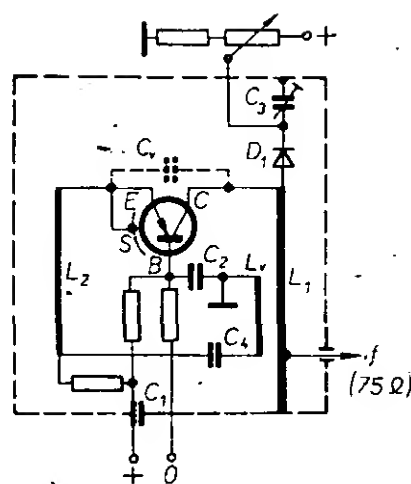


Obr. 4. Schéma zapojení oscilátoru s kapacitní vazbou: s využitím kapacity mezi pouzdrem tranzistoru a kolektorem (a), s vnější kapacitou (b)

Indukční vazba [3]

Pro optimální nastavení zpětné vazby se zřetelem na vlastnosti oscilátoru je nejvýhodnější zapojení podle obr. 5, v němž je indukční zpětná vazba kombinována s kapacitní vazbou podle obr. 4a.

U tohoto zapojení můžeme přikláněním vazební smyčky L_v k rezonátoru L_1 nastavit optimální velikost kladné zpětné vazby. Při tom je důležitý smysl vedení smyčky L_v (musí vzniknout kladná vazba).

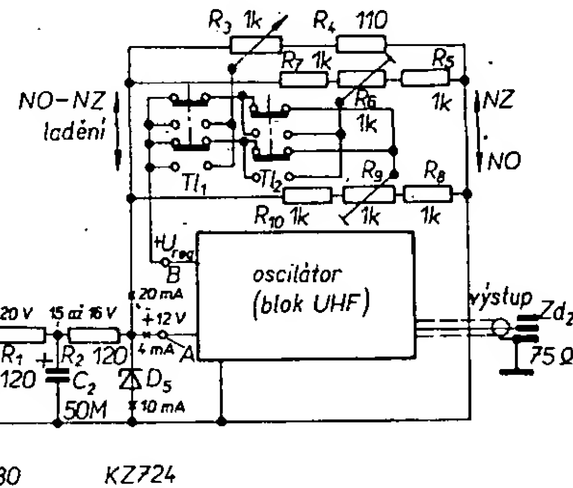


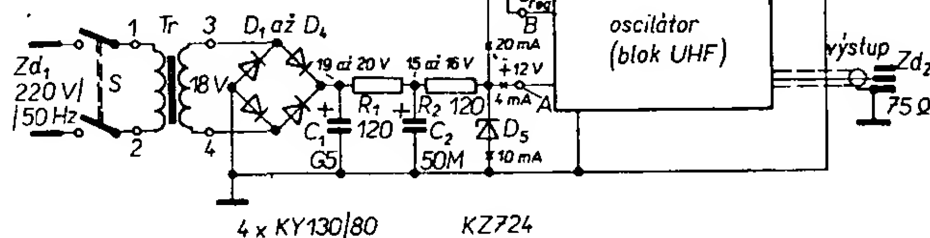
Obr. 5. Schéma zapojení oscilátoru s indukční zpětnou vazbou

Kapacitní vazba vnitřní kapacitou C_v je pro oscilátor základní vazbou pro nejvyšší kmitočet, zatímco vazba indukční smyčkou L_v se nejvíce uplatňuje při nejnižším kmitočtu oscilátoru.

Stabilizace provozního a regulačního napětí

Čím lépe je napájecí napětí stabilizováno, tím je i kmitočet oscilátoru stabilnější. Pro napájení oscilátoru postačí běžná stabilizace Zenerovou diodou, pro regulační napětí U_{reg} potřebujeme stabilizaci dokonalejší a proto musíme u Zenerovy diody počítat i s jejím teplotním součinitelem. Z tohoto důvodu doporučujeme Zenerovu diodu vybrat na napětí 12 až 12,5 V a s nejmenším teplotním součinitelem při proudu 8 až 10 mA, protékajícím diodou. Při výběru kontrolujeme napětí na diodě číslicovým voltmetrem za současného ofukování diody teplým vzduchem (vysoušečem vlasů).





Obr. 6. Celkové schéma zapojení přístroje

Oscilátor na desce s plošnými spoji

Aby byla umožněna stavba generátoru i méně zkušeným amatérům, a aby byla zajištěna dobrá reprodukovatelnost především vlastního oscilátoru, tvořícího „srdce" přístroje, byl oscilátor realizován na desce s plošnými spoji (včetně rezonátorů). Při konstrukci je vhodné řešit oscilátor jako kompaktní uzavřený celek, aby nedocházelo k nežádoucímu vyzařování oscilátoru; u popisovaného generátoru byly využity zkušenosti z konstrukčního řešení konvertoru na desce s plošnými spoji, vyrobeného firmou Siemens [2]. Aby byla zajištěna potřebná stabilita, je nutno pro plošné spoje použít pouze materiál Cuprextit, který má mimo malou navlhavost i výborný teplotní součinitel.

Technické údaje

Rozsah kmitočtu: 465 MHz až 620 MHz; stupnice kruhová (270°) s téměř lineárním průběhem kmitočtu, dělení po 10 MHz.

Ladění: plynulé s možností volit tlačítkem NO – NZ (nosná obrazu, nosná zvuku) dva kmitočty, nastavené předem v uvedeném pásmu, tj. v pásmu kanálů 21 až 39.

Přesnost: podle přesnosti použitého kalibrátoru; přesnost stupnice ±200 kHz.

Stabilita kmitočtu: max. – 150 kHz/h.

Výstup: nesymetrický, impedance 75 Ω, výstupní napětí 15 až 20 mV ±25 %.

Napájení: 220 V/50 Hz, napájení oscilátoru 12 V/4 až 5 mA, napětí stabilizováno Zenerovou diodou; ladicí napětí pro varikapy 2 až 12 V z téhož zdroje, odběr proudu 18 až 20 mA.

Osazení polovodiči: zdroj: KZ724, 4× KY130/80, oscilátor: KF272, 2× KB105A.

Rozměry: výška 65 mm, šířka 145 mm, hloubka 120 mm.

Hmotnost: 0,62 kg.

Příslušenství: souosý kabel VFKV 630 (VFKP 250, VFKP 251) o průměru 6 mm, délky 70 cm s kabelovým konektorem TESLA QK 411 03, na druhém konci bez konektoru; podle druhu měření zakončován např. odporem 75 Ω (TR 112a 75).

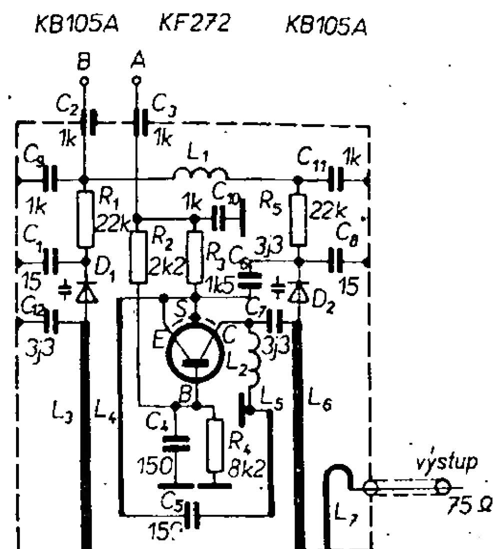
Popis zapojení a činnosti

Schéma zapojení generátoru UHF je na obr. 6 a 7.

Přístroj se skládá ze stabilizovaného napájecího zdroje, z oscilátoru (bloku UHF) a z ovládacích prvků.

Napájecí zdroj

Napájecí zdroj tvoří síťový transformátor *Tr*, na jehož primární vinutí (*1, 2*) je přivedeno přes spínač *S* síťové napětí 220 V z panelového konektoru Zd_1. Napětí sekundárního vinutí (*3, 4*; 18 V) se usměrňuje diodami D_1 až D_4 v Graetzově zapojení, filtruje elektrolytickými kondenzátory a odpory C_1, R_1 a C_2, R_2 a stabilizuje Zenerovou diodou se Zenerovým napětím 12 V (–0, +0,5 V). Výstupní napětí zdroje se používá jak k napájení oscilátoru, tak k regulaci varikapů v oscilátoru.



Obr. 7. Schéma zapojení oscilátoru (bloku UHF)

Oscilátor

Oscilátor tvoří samostatnou jednotku, umístěnou v kompaktním krytu. Schéma zapojení je na obr. 7. Oscilátor je osazen tranzistorem T_1 typu KF272 (s maximální kolektorovou ztrátou 150 mW) v zapojení se společnou bází, s laděným emitorem a laděným kolektorem. Toto zapojení zaručuje při optimální volbě pracovního bodu a velikosti zpětné vazby sinusový průběh výstupního napětí.

Napájecí napětí (bod *A*) je přivedeno přes průchodkový kondenzátor C_3 (s přídavným blokováním kondenzátorem C_{10}). Báze tranzistoru je vysokofrekvenčně zemněna kondenzátorem C_4 a je napájena přes dělič z odporů R_2 a R_4. Emitor je napájen přes odpor R_3. Laděné obvody tvoří rezonátory (λ/4) L_3 a L_6, vytvořené jako štěrbiny v plošném spoji a varikapy D_1 a D_2 typu KB105A. Emitorový rezonátor L_3 je vázán na emitor pomocí vazební smyčky L_4. Kolektorový rezonátor L_6 je přes oddělovací kondenzátor C_7 připojen na kolektor, který je pro ss proud uzemněn přes tlumivku L_2. Zpětná vazba v oscilátoru je kombinovaná – kapacitně indukční. Kapacitní vazbu tvoří kapacita pouzdra tranzistoru T_1 (které je spojeno s emitorem) vůči kolektoru. Indukční vazbu tvoří vazební smyčky L_4 a L_5. Obě smyčky L_4 a L_5 jsou vhodně orientovány (tak, aby vznikla kladná vazba) a propojeny oddělovacím kondenzátorem C_5, který odděluje emitorový obvod pro ss proud. Změnou vzdálenosti těchto smyček od rezonátorů L_3 a L_6 se nastavuje optimální zpětná vazba, optimální výstupní napětí a tím i správná funkce a stabilita oscilátoru. Pracovní bod tranzistoru T_1 se nastavuje změnou odporu R_2.

Regulační napětí (bod *B*) 2 až 12 V je přivedeno přes průchodkový kondenzátor C_2 (s přídavným blokováním kondenzátorem C_9) jednak na varikap D_1 (přes odpor R_1), jednak přes vf tlumivku L_1 (blokovanou kondenzátorem C_{11}) a odpor R_5 na varikap D_2. Sériově zapojené kondenzátory C_1 a C_8 tvoří s proměnnou kapacitou varikapů děliče, upravující požadovaný rozsah ladění. Zpětná vazba zavedená kondenzátorem C_6 zvětšuje jakost varikapu D_2, zapojeného v kolektorovém obvodu rezonátoru L_6. Laděný obvod kolektoru má daleko větší impedanci oproti obvodu emitorovému, u něhož se tedy jakost varikapu D_1 neuplatňuje.

Kondenzátorem C_{12} můžeme podle potřeby doladit mezní požadovaný kmitočet oscilátoru.

Výstupní napětí se odebírá z rezonátoru L_6 nastavitelnou vazební smyčkou L_7 a přes souosý kabel 75 Ω se vede na výstupní konektor Zd_2 (75 Ω).

Ovládací prvky

Ovládací prvky (obr. 6) tvoří tlačítko Tl_1, které při stlačení (v poloze LADĚNÍ) připojuje bod *B* k regulačnímu napětí z děliče R_3 a R_4. Při výchozí poloze tohoto tlačítka (v poloze NO–NZ) připojuje bod *B* na tlačítko Tl_2, které v poloze NO (nosná obrazu) připojuje bod *B* na dělič napětí R_5, R_6 a R_7, v poloze NZ (nosná zvuku) na dělič napětí R_8, R_9 a R_{10}. Všechny tři děliče jsou připojeny k stabilizovanému napájecímu zdroji paralelně a trvale.

Dělič tvořený potenciometrem R_3 (spojeným s ukazatelem kmitočtu) a odporem R_4 vytváří potřebné regulační napětí 2 až 12 V na běžci potenciometru R_3. Potenciometr R_3 musí mít lineární průběh, aby byla stupnice kmitočtu lineární.

Děliči R_5, R_6, R_7 a R_8, R_9, R_{10} se upravuje potřebné regulační napětí podle předem zvoleného televizního kanálu, na kterém budeme chtít pracovat. Odpory uvedené ve schématu a seznamu součástek umožňují nastavit U_{reg} na běžcích potenciometrů R_6 a R_9 v rozmezí 4 až 8 V, tj. pro libovolný kmitočet v rozmezí 495 až 558 MHz (obr. 2), tedy v rozmezí osmi TV kanálů (24. až 31.). Příklad výpočtu odporů děliče pro 21. až 23. kanál (kmitočet od 470 do 494 MHz): potřebné napětí (obr. 2) je 2,4 až 4 V. Pro dané odpory trimrů R_6 (R_9) = 1 kΩ vypočítáme odpory R_7 (R_{10}) a R_5 (R_8) podle vztahů, uvedených v obr. 3.

Pro příslušný kmitočet je $U_{reg\,max}$ = 4 V, $U_{reg\,min}$ = 2,4 V. Napětí U_2 na R_6 (R_9) je U_2 = 4 – 2,4 = 1,6 V, proud pro dané napětí a daný odpor je

$$I = \frac{U_2}{R_6\,(R_9)} = \frac{1{,}6}{1\cdot 10^3} = 0{,}0016\ \text{A}.$$

Na odporu R_5 (R_8) musí být napětí, totožné s nejmenším regulačním napětím:

$$U_3 = U_{reg\,min} = 2{,}4\ \text{V};$$

$$R_5\,(R_8) = \frac{U_3}{I} = \frac{2{,}4}{0{,}0016} = 1500\ \Omega,$$

a konečně $R_7\,(R_{10}) = \dfrac{U_1}{I}$,

kde $U_1 = U - (U_2 + U_3)$; po dosazení $U_1 = 12 - (1{,}6 + 2{,}4) = 12 - 4 = 8$ V a

$$R_7\,(R_{10}) = \frac{8}{0{,}0016} = 5000\ \Omega.$$

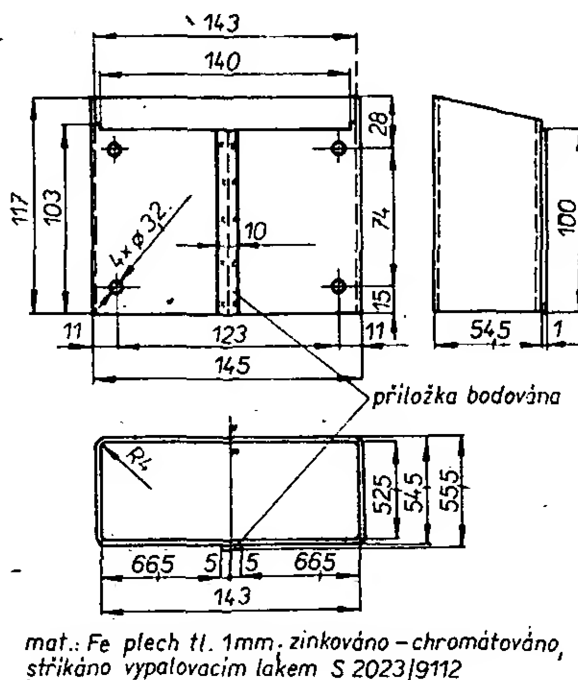
Je nutné si uvědomit, že čím menší bude rozsah regulace trimry R_6 (R_9), tím snadněji budeme potřebné regulační napětí nastavovat a tím stabilnější bude nastavení. Stabilita oscilátoru bude tím větší, čím menší proud poteče těmito děliči.

Mechanická konstrukce

Skříňka

Pro generátor byla použita osvědčená jednoduchá miniaturní přístrojová skříňka podle obr. 8. Je vyrobena z železného plechu tloušťky 1 mm a nastříkána světle šedým hladkým vypalovacím lakem.

Celkový pohled na přístroj v této skříňce je na titulní straně obálky.

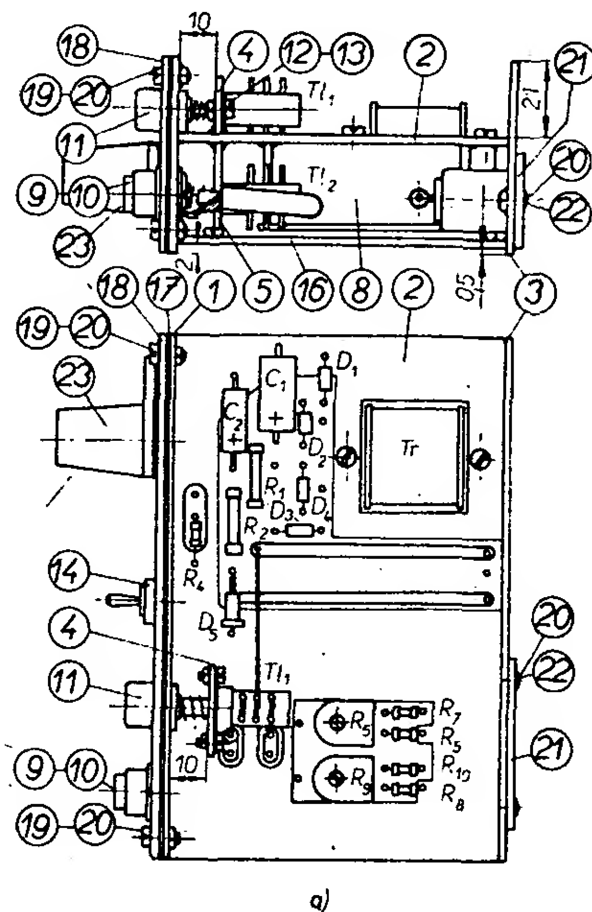
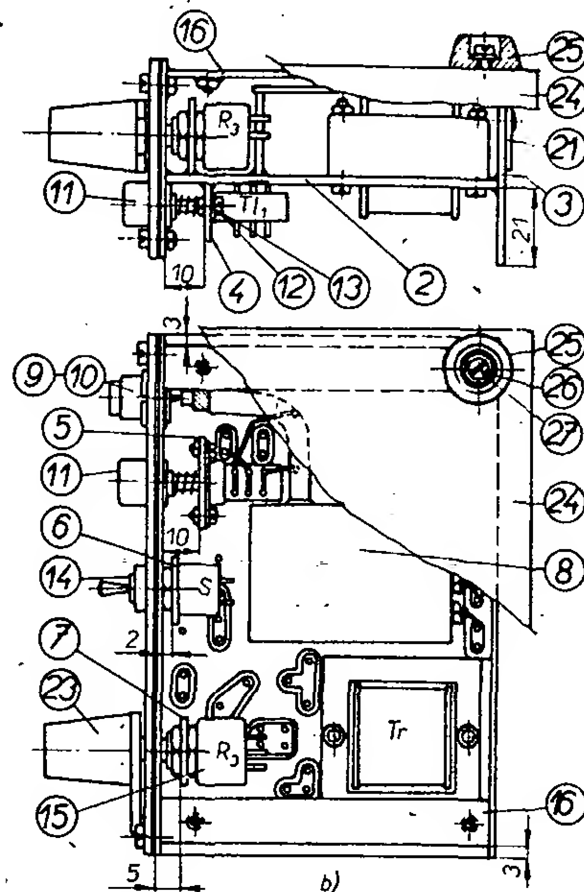


Obr. 8. Skříňka generátoru

Šasi

Na téměř všechny jeho díly byl použit oboustranně plátovaný Cuprextit tloušťky 1,5 mm, který se velmi dobře opracovává (stříhá, řeže, piluje) na přesnou míru a také se výborně pájí.

Na obr. 9a je sestava šasi v pohledu z pravého boku a zhora, na obr. 9b pohled z levého boku a zespodu. V tab. 1 je uvedena rozpiska k těmto sestavám. Na obr. 10 jsou mechanické díly šasi.

Obr. 9. Sestava šasi s jednotlivými díly

(Pokračování)

Firma BASF vyvinula nový typ kazety, která má název Unisette a je určena speciálně pro profesionální použití. Pracuje s chromdioxidovým páskem o šířce 6,3 mm. Tento materiál umožňuje i při menších rychlostech posuvu větší vybuzení signály vysokých kmitočtů, což přispívá k jakosti reprodukce. Vedení pásku není již v kazetě, ale výhradně v magnetofonu, takže je rovina pásku vůči hlavám definována daleko přesněji než u kazet typu CC. Mimořádná velikost čelního otvoru kazety umožňuje použít u magnetofonu tři hlavy. Kazeta není rovněž opatřena přítlačným polštářkem, kontakt s hlavami je dosahován pouze opásáním. Rozměry této kazety, která navenek připomíná kazetu CC, jsou však větší (94 × 184 × 19,5 mm). Pásek v kazetě umožňuje záznam 15 nebo 30 minut.

–Lx–

Klopný obvod jako spínač

Ing. V. Koháček

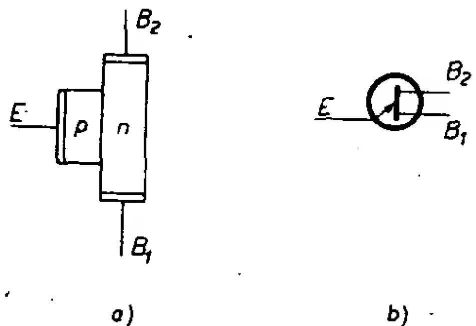
Při práci na vyhodnocovacím zařízení jsem potřeboval sestrojit obvod, který by v pravidelných intervalech spínal elektromagnet telefonního voliče.

Potřebné napětí i proud odebíraný voličem jsou poměrně velké, proto se mi klopný obvod v běžném zapojení nezdál pro toto použití vhodný; potřeba pomocných obvodů (rozpínacího a spínacího) a dlouhá doba, po kterou je elektromagnet voliče pod proudem, působí při realizaci potíže. Z těchto důvodů jsem hledal jiné zapojení.

Při čtení sovětského časopisu Radio jsem nalezl článek o tranzistorech s jedním přechodem. Tyto součástky nejsou dosud na našem trhu běžné, ale článek mě přesto přivedl na myšlenku využít některé poznatky ke konstrukci obvodu.

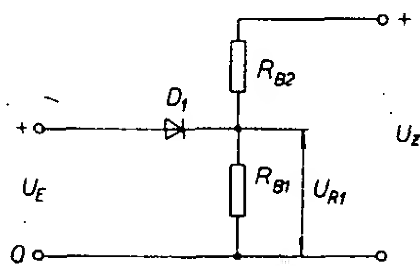
Tranzistory s jedním přechodem

Jednopřechodový tranzistor (UJT, nebo také dvoubázová dioda) je tříelektrodový polovodičový prvek s jedním přechodem p-n. Základ tvoří krystal polovodiče (např. typu n) označovaný jako báze, k němuž jsou připojeny dvě elektrody B_1 a B_2 (obr. 1). Mezi nimi je polovodič typu p s elektrodou E (emitorem); tato kombinace tvoří usměrňující přechod p-n.



Obr. 1. Struktura jednopřechodového tranzistoru (a) a jeho schematická značka (b)

Princip činnosti je možné vysvětlit podle obr. 2. R_{B1} a R_{B2} jsou odpory mezi vývody báze a emitorem. D_1 je emitorový přechod p-n. Proud tekoucí přes oba odpory vytváří na R_{B1} úbytek napětí U_{R1}, jehož kladný pól je na katodě diody D_1. Je-li napětí emitoru U_E menší než úbytek na R_{B1}, je dioda D_1 „uzavřena" a prvkem protéká jen svodový proud. Je-li napětí U_E větší než úbytek napětí U_{R1}, dioda se otevírá. Současně se ovšem zmenšuje odpor R_{B1}, což způsobí další zvětšení proudu v obvodu diody a R_{B1} atd.

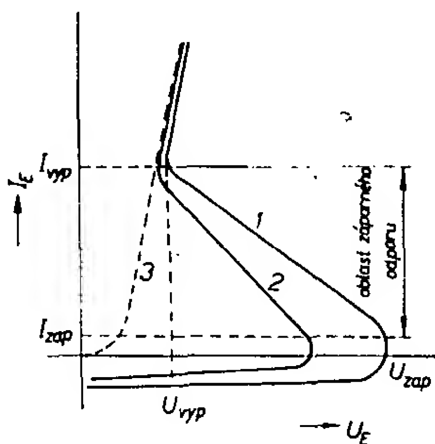


Obr. 2. Náhradní zapojení tranzistoru s jedním přechodem pro vysvětlení jeho činnosti

Tento děj probíhá velmi rychle, lavinovitě. Odpor R_{B1} se zmenšuje rychleji než se zvětšuje proud přechodem p-n a v charakteristice vzniká oblast záporného odporu (obr. 3). Při dalším zvětšování proudu se závislost odporu R_{B1} na tomto proudu zmenšuje a při vypínacím proudu I_{vyp} se R_{B1} přestává zmenšovat. To je tzv. oblast nasycení.

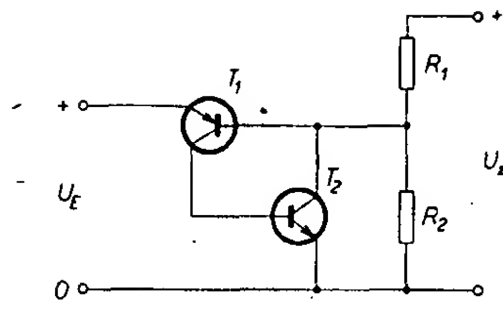
Zmenšíme-li napětí U_z, posouvá se celá charakteristika vlevo. Nepřipojíme-li napětí U_z, je charakteristika podobná charakteristice diody (křivky *2*, *3* na obr. 3).

Ekvivalentní zapojení tranzistoru s jedním přechodem můžeme sestrojit pomocí dvou tranzistorů s různým typem vodivosti



Obr. 3. Voltampérová charakteristika tranzistoru s jedním přechodem pro plné napětí U_z (1), pro snížené napětí U_z (2), bez napětí U_z (3)

(obr. 4). Proud tekoucí děličem R_1, R_2 vytváří na R_2 úbytek napětí, který uzavírá emitorový přechod tranzistoru T_1. Zvětšuje-li se napětí na emitoru T_1, začíná jím protékat proud do báze tranzistoru T_2, který se tím také otevírá. Přitom se zmenšuje napětí báze T_1, které podporuje „otevírání" T_1. Také tento děj probíhá velmi rychle, lavinovitě. Voltampérová charakteristika je potom shodná s charakteristikou jednopřechodového tranzistoru.



Obr. 4. Náhrada tranzistoru s jedním přechodem dvěma tranzistory s různým typem vodivosti

Zapojení obvodu pro spínání voliče

S využitím popsaného principu jsem zkonstruoval klopný obvod pro řízení voliče (obr. 5).

Generátor s tranzistory T_1 a T_2 je napájen stejnosměrným napětím 12 V, stabilizovaným Zenerovou diodou D_2. Ze stejného zdroje je také nabíjen kondenzátor C_1 (C_2, C_3) přes odpory R_1 a R_2. Dosáhne-li napětí na tomto kondenzátoru velikosti napětí, které je na odporu R_4 děliče, tranzistory se otevírají a kondenzátor se přes ně vybíjí. Tím vzniká na emitorovém odporu R_5 úbytek napětí, který používáme k řízení tyristoru.

Odporem R_1 nastavujeme časové intervaly spínání jemně, změnou kapacity kondenzátoru C_1 (C_2, C_3) můžeme časy měnit hrubě.

Tyristor je zapojen do obvodu střídavého proudu o napětí 60 V. Tím je zabezpečeno okamžité přerušení proudu tyristorem, není-li na jeho řídicí elektrodě napětí z odporu R_5.

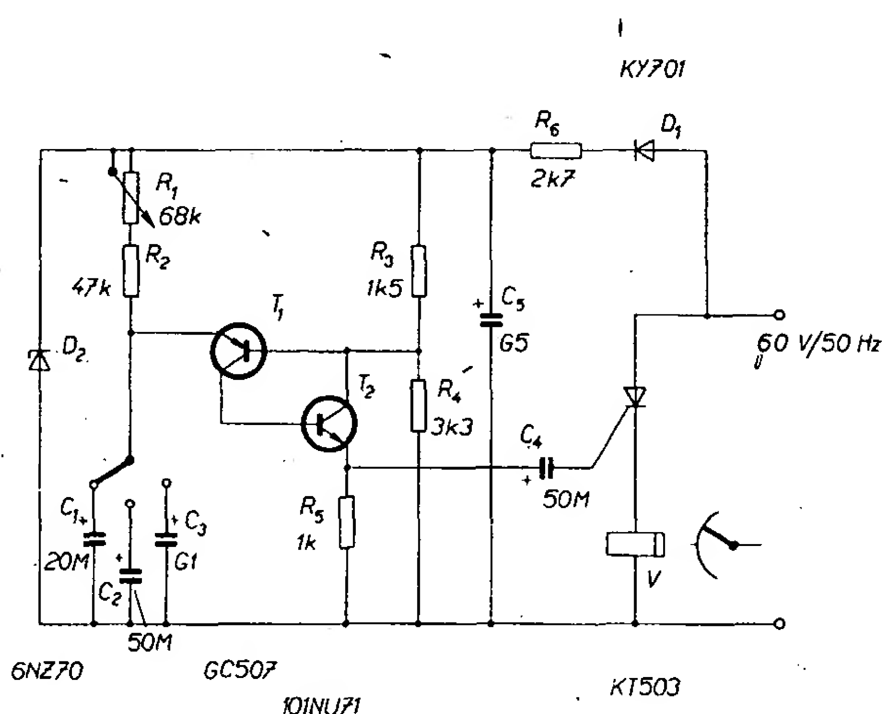
Aby nedocházelo k vícenásobnému spínání obvodu (pokud je napětí na R_5), je řídicí elektroda tyristoru připojena přes vazební kondenzátor C_4. Jeho kapacita spolehlivě zajišťuje pravidelné spínání voliče i v případě, je-li tyristor zapojen v obvodu střídavého proudu.

Časy je možno měnit ve velkém rozsahu změnou kapacity kondenzátoru C_1 (C_2, C_3) a změnou odporu R_1.

Zapojení je jednoduché a spolehlivé, lze jej využít ve všech případech, v nichž potřebujeme v pravidelných intervalech a v širokém časovém rozmezí spínat tyristorový obvod.

Literatura

Krylov, V.: Jednopřechodové tranzistory. Radio (SSSR) č. 7/1972.



Obr. 5. Zapojení klopného obvodu k řízení činnosti tyristoru

PŘEVODNÍK U/f

František Kyrš

Požadavky praxe si stále častěji vynucují transformovat analogové veličiny do oblasti nízkých a velmi nízkých kmitočtů, přičemž požadavky na tvar výstupního signálu jsou různé – stačí namátkou jmenovat univerzální generátory funkcí, nf rozmítače, systémy AFS, regulační obvody, přizpůsobovací jednotky pro telemetrii, konvertory k analogovým počítačům, avšak i jednoduché hudební nástroje atd.

Obecnými požadavky na přístroj s podobnou funkcí jsou především velká přesnost, linearita, stabilita, značný kmitočtový rozsah výstupního signálu (přes několik dekád), okamžitá odezva bez překmitů atd. Je zřejmé, že klasické metody generování signálů nf kmitočtů nejsou pro návrh přístrojů vhodné. Že jde o aktuální problém, ukazuje i aktivita předních světových výrobců integrovaných obvodů v oblasti generátorů funkcí – základní přehled sortimentu byl již v AR popsán [1].

V tomto článku je popsáno jedno možné řešení analogově kmitočtového převodníku s paralelními výstupy typu „generátor funkcí".

Základní řešení

Základní koncepce je určena známou skutečností – k současné realizaci signálů sinusového, pravoúhlého a pilovitého průběhu je nejvhodnější základní signál tvaru symetrického trojúhelníku. Jeden ze způsobů, jak získat uvedené průběhy, byl popsán v AR 2/76 (Generátor funkcí).

Vzhledem k tomu, že od generátoru signálu trojúhelníkovitého průběhu požadujeme lineární závislost opakovacího kmitočtu na vstupním napětí, můžeme základní schéma přístroje znázornit podle obr. 1. Obvod generátoru základního signálu určuje pak v zásadní míře vlastnosti celého převodníku. Nejdůležitějšími požadavky na základní generátor jsou linearita, symetrie a především stabilita amplitudy v celém kmitočtovém pásmu generovaných signálů. Požadavek amplitudové stability je zdůrazněn záměrně vzhledem k možnosti realizovat sinusový konvertor. Podrobným rozborem možných řešení lze dojít k závěru, že nejvhodnější je použít řízený integrátor s operačním zesilovačem; toto řešení vyhovuje jak technickým, tak i ekonomickým požadavkům.

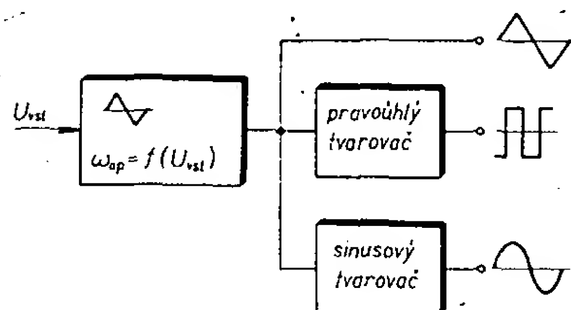
Integrátory s OZ

Nejprve si povšimneme napěťových poměrů v obvodu rozdílového zesilovače (obr. 2). Bude-li $U_1 = 0$, pak

$$U_{výst} = U_3 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right),$$

což je výraz pro napěťové poměry neinvertujícího zesilovače. Pro uvedený konkrétní případ

$$U_{výst\,A} = U_2 \frac{(1 + R_2/R_1)}{(1 + R_3/R_4)} \qquad (1).$$



Obr. 1. Základní ideové schéma převodníku

Bude-li naopak $U_2 = 0$, lze psát výraz pro napěťové poměry invertujícího zesilovače

$$U_{výst\,B} = -U_1 \left(\frac{R_2}{R_1}\right) \qquad (2).$$

Ze vztahů (1) a (2) vyplývá, že v tzv. rozdílovém režimu bude

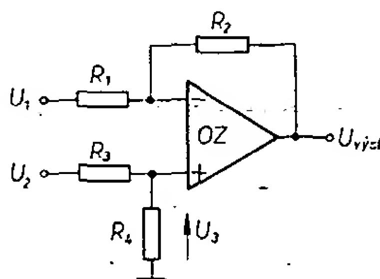
$$U_{výst\,D} = U_{výst\,A} - U_{výst\,B}.$$

Bude-li dále $R_1 = R_3$, $R_2 = R_4$, lze vztah zjednodušit na

$$U_{výst} = (U_2 - U_1)\frac{R_2}{R_1} \qquad (3).$$

(Z posledně uvedeného vztahu je zřejmé, že ve zpětnovazebním systému s $A_u \ll A_0$ je výstupní napětí úměrné proudu, tekoucímu odporem R_1, a to nezávisle na jeho smyslu. Této důležité vlastnosti využijeme při návrhu integrátoru).

Nahradíme-li odpory R_2, R_4 v obr. 2 kondenzátory C_2, C_4, získáme základní uspořádání integrátoru (obr. 3). Výstupní napětí integrátoru je možno popsat vztahem (s omezením pro aktivní režim OZ)



Obr. 2. Základní schéma rozdílového (diferenčního) zesilovače

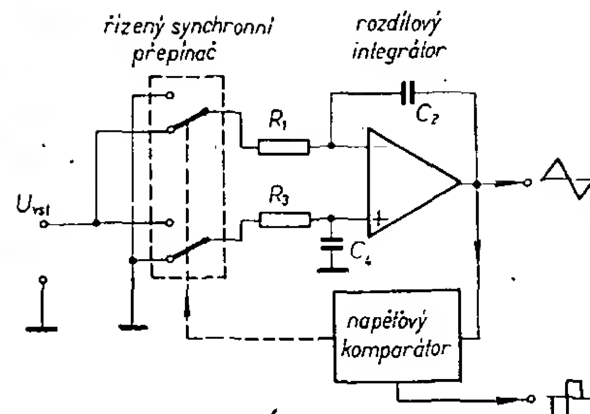
$$U_{výst} = \frac{1}{\tau}\int_0^t (U_2 - U_1)\,dt + U_0 \qquad (4),$$

kde $\tau = R_1C_2 = R_3C_4$.

Pro stabilní napětí U_1, U_2 a počáteční podmínku $U_{t_0} = 0$ lze pak psát

$$U_{výst} = (U_1T_1/R_1C_2) - (U_2T_2/R_3C_4).$$

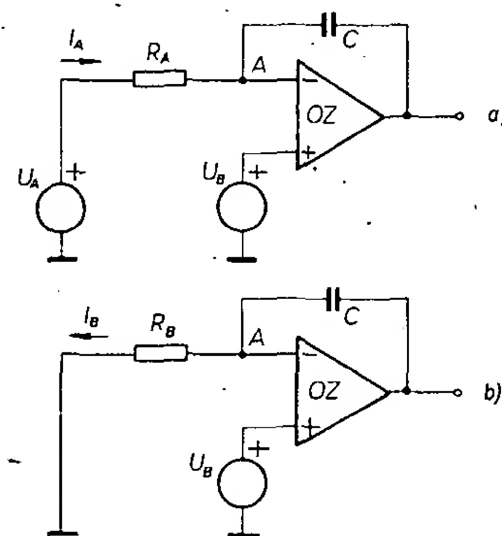
Je-li $U_1 = U_2$, $T_1 = T_2$, $R_1 = R_3$, $C_2 = C_4$, je zřejmé, že při střídavém výskytu jednotlivých napětí na vstupních svorkách rozdílového integrátoru je na jeho výstupu možno získat symetrický signál trojúhelníkovitého průběhu, viz též [2]. Blokové schéma takto uspořádaného generátoru je na obr. 4. Při praktické realizaci je problémem potřeba synchronního přepínače, nevýhodou je i potřeba dvou integračních kondenzátorů.



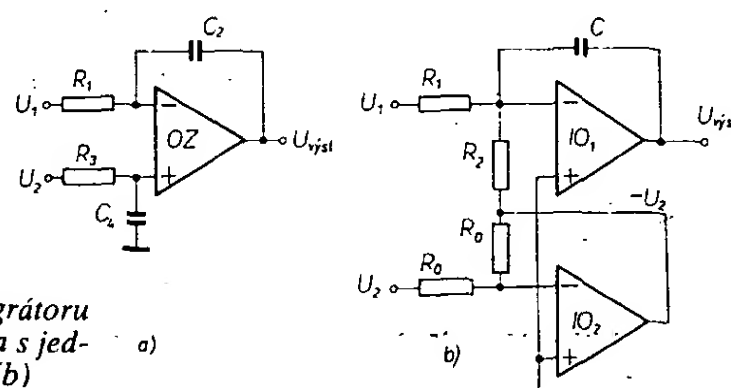
Obr. 4. Blokové schéma převodníku s rozdílovým integrátorem

Dále si popíšeme řešení, které umožňuje vyloučit jeden spínač a jeden z integračních kondenzátorů, což jednak zjednoduší konstrukci a jednak zlepší parametry převodníku. Řešení vychází z toho, že u klasického integrátoru je strmost změny výstupního napětí přímo úměrná proudu, tekoucímu odporem v invertujícím vstupu. Z definice nulového součtu proudů v uzlu tohoto vstupu vyplývá, že stejný proud teče i integračním kondenzátorem. Tak můžeme s jednoduchým integrátorem dosáhnout stejných výsledků jako s integrátorem rozdílovým, přepínáme-li v definovaných časových intervalech $T_1 = T_2$ vstupní napětí střídavě do kladných i záporných velikostí, přičemž $|U_1| = |U_2|$. Linearita výstupního napětí je velmi dobrá vzhledem k proudovému napájení kondenzátoru. Takto lze získat jakostní základní generátor, těžko ho však lze upravit na převodník.

Podstatně zajímavější je modifikace tohoto základního zapojení, volíme-li napětí neinvertujícího vstupu větší než nula. Úprava umožňuje napájet integrátor jediným vstupním napětím, bude-li napětí neinvertujícího vstupu funkcí tohoto napětí. Základní zapojení tohoto integrátoru je na obr. 5.



Obr. 5. K výkladu činnosti modifikovaného integrátoru ($U_B > 0$)



Obr. 3. Zapojení rozdílového integrátoru klasického (a) a úprava s invertorem a s jedním integračním kondenzátorem (b)

Mezní stavy obvodu při U_B = konst.:

a) $U_A > U_B$ – potenciál bodu A je v každém případě velmi přesně roven napěťové úrovni neinvertujícího vstupu. Potom proud

$$I_A = (U_A - U_B)/R_A,$$

$$\Delta U_{výst} = (I_A/C)\Delta t = \frac{1}{R_A C}\int_{t_0}^{t_1} (U_A - U_B)\mathrm{d}t \qquad (5).$$

b) $U_A = 0$ – podle obr. 5b

$$I_B = -U_B/R_B,$$

$$\Delta U_{výst} = \frac{1}{R_B C}\int_{t_1}^{t_2} U_B\,\mathrm{d}t \qquad (6).$$

K získání symetrického trojúhelníku je třeba, aby při konstantní kapacitě kondenzátoru C byla absolutní hodnota poměru proudů I_A, I_B rovna jedné. Z praktického hlediska je žádoucí, aby $R_B < R_A$. Z rovnic (5), (6) lze odvodit podmínku symetrie výstupních úrovní

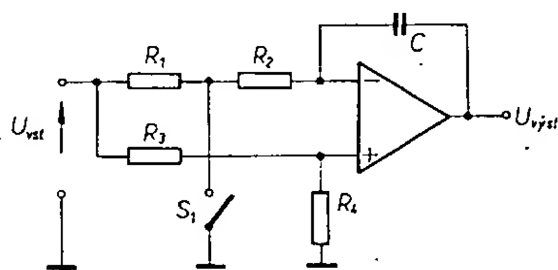
$$\frac{U_A - U_B}{R_A} = \frac{U_B}{R_B}$$

Zvolíme-li určitý poměr $R_A/R_B = X$, pak

$$U_A/U_B = X + 1 \qquad (7).$$

Vhodným poměrem časových konstant τ_A/τ_B v souladu s poměrem U_A/U_B je tedy možné zajistit dokonalou symetrii integrátoru v obou mezních stavech. Tyto poměry je třeba zajistit při libovolné úrovni vstupního napětí.

Vhodné uspořádání integrátoru, vyhovujícího uvedeným podmínkám, je na obr. 6.



Obr. 6. Vhodná úprava k ovládání integrátoru

K zajištění obou požadovaných stavů využívá jediného spínače. Stavy obvodu podle polohy spínače jsou na obr. 7a a 7b. Při sepnutém spínači, obr. 7a, je

$$|\Delta U_{výst\,A}| = \frac{1}{R_2 C}\int_{t_0}^{t_1} \frac{R_4}{R_3 + R_4} U_{vst}\,\mathrm{d}t \qquad (8).$$

Při rozpojeném spínači, obr. 7b je

$$|\Delta U_{výst\,B}| = \frac{1}{(R_1 + R_2)C}\int_{t_1}^{t_2} (U_2 - U_1)\,\mathrm{d}t =$$

$$= \frac{1}{(R_1 + R_2)C}\int_{t_1}^{t_2} \frac{R_3 U_{vst}}{R_3 + R_4}\mathrm{d}t \qquad (9).$$

Za podmínek $t_1 - t_0 = T_1$, $t_2 - t_1 = T_2$, $T_1 = T_2$ a za předpokladu, že reakční doba spínače je zanedbatelná vůči T_1, T_2, platí

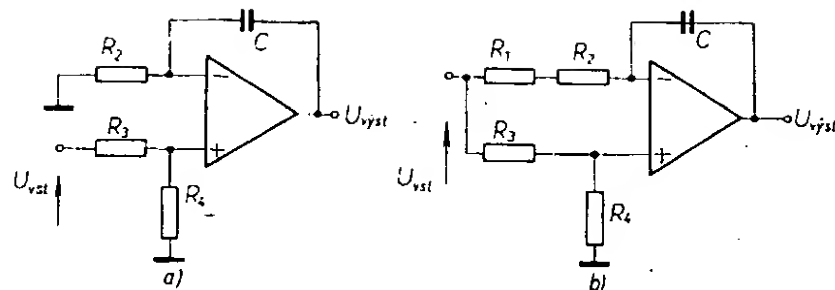
$$\frac{|\Delta U_{výst\,A}|}{|\Delta U_{výst\,B}|} = \frac{\dfrac{TR_4}{R_2 C(R_3 + R_4)}}{\dfrac{TR_3}{(R_1 + R_2)C(R_3 + R_4)}}$$

Pro požadovanou symetrii vyplývá z tohoto výrazu požadavek

$$R_4/R_2 = R_3/(R_1 + R_2) \qquad (10),$$

který je možno splnit v řadě případů. Z hlediska minimálního uplatnění nesymetrie vstupních proudů OZ je však vhodné volit

Obr. 7a, b. Stavy obvodu podle polohy spínače



přibližně symetrickou odchylku v obou stavech. Bude-li např. $R_1 = R_2$, pak $R_3 + R_4$ by mělo být přibližně $6R_1$. Odtud vyplývá

$$R_1 = R_2,\ R_4 = 2R_1,\ R_3 = 4R_1 \qquad (11).$$

Takto určené odpory jsou vhodné také z hlediska minimálních změn v zatěžování zdroje vstupního analogového napětí a spínače.

Jsou-li strmosti náběžné a sestupné hrany souměrného signálu takto vyváženy, lze odvodit výraz k určení opakovacího kmitočtu

$$f_{op} = \frac{1}{2T_1} = \frac{1}{2R_2 C\dfrac{U_{výst\,mv}(R_3 + R_4)}{U_{vst}R_4}},$$

$$\frac{R_3 + R_4}{R_4} = 3,$$

$$f_{op} = \frac{U_{vst}}{6U_{výst\,mv}R_2 C} \qquad (12).$$

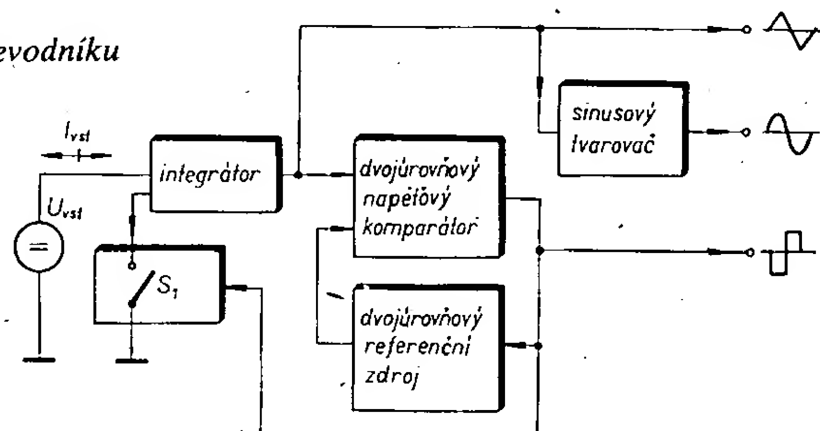
Pro úplnost zbývá ještě dodat, že převodník s tímto integrátorem vyžaduje zdroj analogového napětí s malým vnitřním odporem a že reaguje jen na jednu (dále kladnou) polaritu tohoto napětí. Další zajímavou aplikační možností takto modifikovaného integrátoru je schopnost generovat signál pilovitého průběhu s definovaným poměrem strmostí náběžné a sestupné hrany při nevyvážených proudech invertujícího vstupu.

Blokové schéma převodníku a jeho jednotlivé prvky

Zvolená koncepce generátoru trojúhelníkovitých impulsů vyžaduje dvoustavovou polohovou regulaci spínačem S_1. Regulační smyčka může v tomto případě současně zajišťovat symetrii výstupního napětí integrátoru.

Vhodné blokové schéma převodníku je na obr. 8. Výstupní napětí integrátoru je přes

Obr. 8. Blokové schéma převodníku

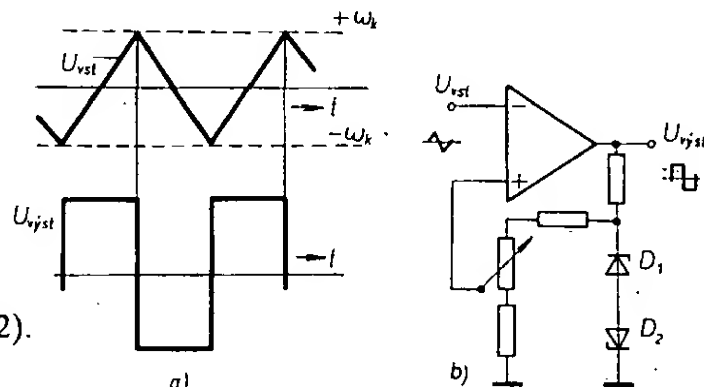


spínač omezeno v obou polaritách hysterezí symetrického dvouúrovňového komparátoru napětí. Výstup komparátoru, ovládající spínač, je možno vzhledem ke střídě 1 : 1 považovat současně za výstup signálu pravoúhlého průběhu. Sinusový průběh se získává tvarovačem.

Obvod integrátoru jsme si již popsali. Dále se zaměříme na rozbor činnosti a návrh ostatních prvků zapojení se zřetelem k jejich co nejjednodušší realizaci.

Napěťový komparátor

Činnost integrátoru je bezprostředně vázána na spínač S_1, jehož činnost je ovládána napěťovým komparátorem. Je-li na výstupu integrátoru jedna ze dvou prahových úrovní komparátoru, výstup komparátoru „se překlopí" (obr. 9a), čímž se změní i poloha spínače. Z obr. 9 lze odvodit i základní požadavky na komparátor, jimiž jsou především symetrie prahových úrovní, minimální reakční zpoždění (t_{off}, $t_{on} \ll t_{op}$) a velký napěťový zisk. Preferujeme-li požadavek jednoduchosti a domácí součástkovou základnu, optimálním řešením je použít OZ řady



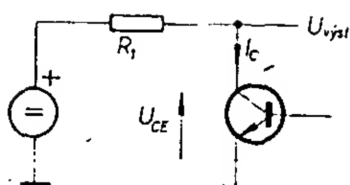
Obr. 9. Požadavky na činnost napěťového komparátoru (a) a vhodné obvodové uspořádání (b)

MAA500, u něhož se jako referenční zdroj napětí pro neinvertující vstup používá dvojice Zenerových diod stejného typu v „antikaskádním" zapojení (obr. 9b). Polarita referenčního napětí je pak určena stavem komparátoru a mění se samočinně podle změny polarity výstupního napětí komparátoru. Použité diody výrazně ovlivňují dlouhodobou a teplotní stabilitu převodníku. Vzhledem k určité vlastní kompenzaci antikaskádního zapojení (kladný teplotní součinitel v závěrném, záporný v propustném režimu) vyhoví pro běžné pracovní podmínky i diody typu KZ.

Operační zesilovač na obr. 9b pracuje bez vnější kmitočtové kompenzace, čímž se dosahuje minimálních spínacích časů. Vliv reakčního zpoždění regulační smyčky lze výrazně potlačit jednoduchým korekčním článkem (viz dále). Všimněme si ještě, že výstupní signál integrátoru má vzhledem k výstupnímu signálu komparátoru fázový posuv 45°.

Spínač invertujícího vstupu

Vlastnosti spínače mají výrazný vliv na linearitu a stabilitu převodníku, především v oblasti malých vstupních napětí. Spínač lze realizovat prakticky pouze tranzistorem, zapojeným jako impulsní zesilovač. Požadavky

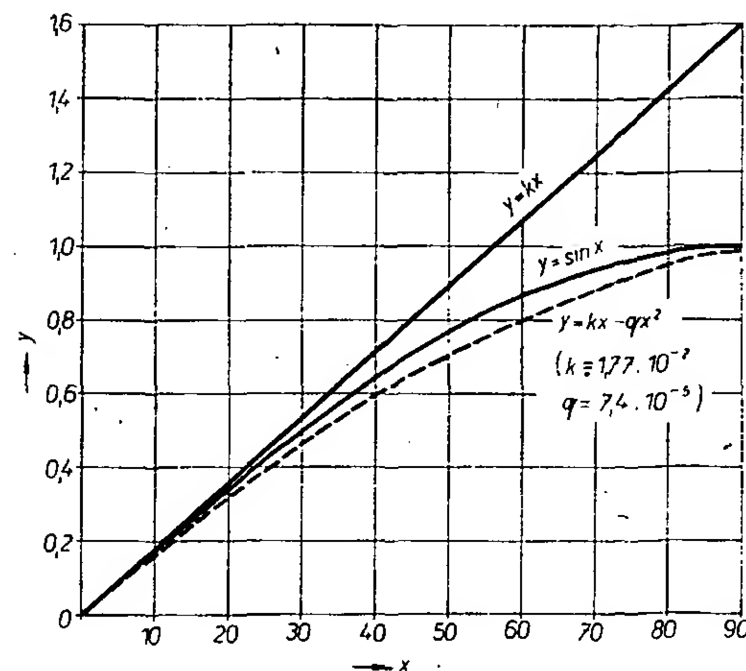


Obr. 10. K požadavkům na vlastnosti spínače invertujícího vstupu integrátoru

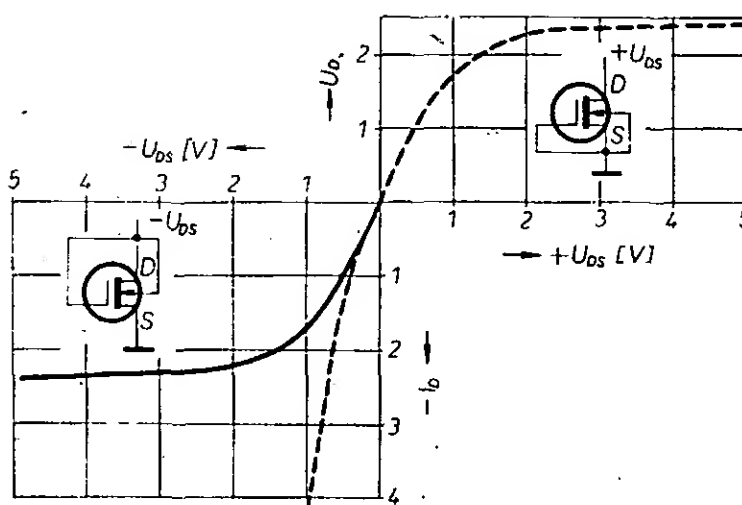
na ideální tranzistorový spínač jsou zřejmé z obr. 10.

V rozpojeném stavu by měl být odpor spínače nekonečný, v praxi je třeba vyhovět podmínce $R_{CE} \gg R_1$. V sepnutém stavu by měl být odpor spínače roven nule, tedy $U_{CE\,sat} \rightarrow 0$. U moderních křemíkových tranzistorů je však saturační napětí kolektoru asi 50 až 150 mV, navíc je výrazně proudově a teplotně závislé. Proto při vstupních napětích malé úrovně dochází k řádové shodě vstupních a saturačních napětí, což narušuje linearitu převodníku.

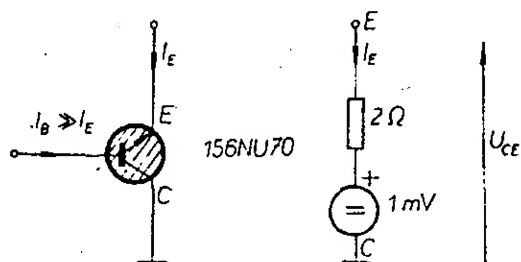
Situace je příznivější, použijeme-li slitinové germaniové vf tranzistory, jejichž saturační napětí je asi deset až dvacetkrát menší. Z měřicí techniky je dále známo, že vzhledem k poměru oblastí kolektorového a emitorového přechodu lze v oblasti malých spínacích proudů dosáhnout dalšího několikanásobného zmenšení saturačního napětí v tzv. inverzním zapojení, při němž je zaměněn kolektor s emitorem. V tomto režimu má tranzistor malý činitel zesílení a je tedy třeba splnit podmínku $I_B > I_E$. Pro představu lze použít obr. 11, výsledky měření jsou na obr. 12.



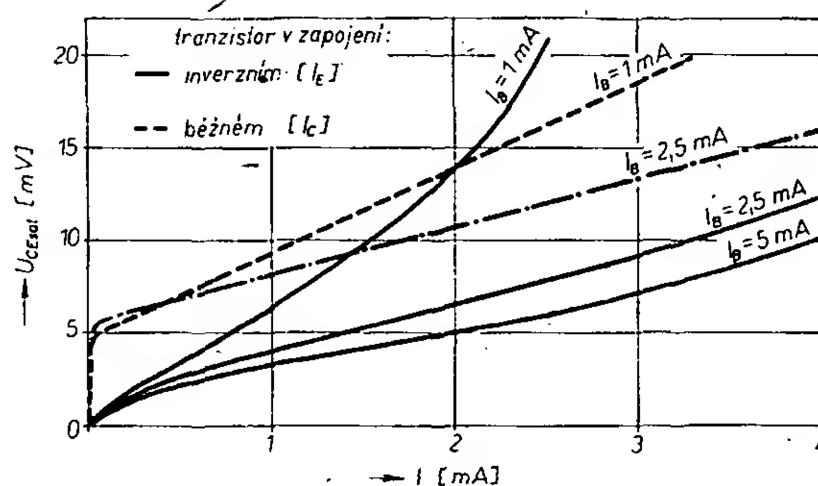
Obr. 14. Grafické znázornění možnosti technické realizace konverze signálu trojúhelníkovitého průběhu na sinusový v intervalu 0 až 90°



Obr. 15. Výstupní charakteristiky KF521 („triodová oblast“); $I_D = f(U_{DS})$

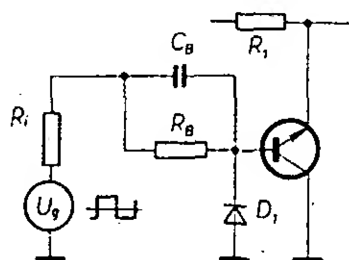


Obr. 11. Náhradní zapojení tranzistoru 156NU70 v saturačním režimu inverzního zapojení



Obr. 12. Saturační napětí tranzistoru 156NU70

Vzhledem k uvedeným faktům byl spínač řešen podle obr. 13. Odporem R_B je nastaven bázový proud při sepnutí spínače, dioda D_1 zabezpečuje dokonalé uzavření tranzistoru při rozpojení spínače (na bázi je záporné



Obr. 13. Řešení spínače

napětí) a současně zamezuje překročení $U_{EB\,max}$. Navíc zabezpečuje symetrické zatěžování výstupu komparátoru při kladných i záporných výstupních napětích. Kompenzační kapacita C_B zlepšuje impulsní vlastnosti spínače především v okamžiku rozpojení, kdy pomáhá „odsávat“ přebytečné minoritní nosiče z bázové oblasti závěrnou polarizací obou tranzistorových přechodů. Současně pomáhá i vyrovnat reakční časy celé regulační smyčky z hlediska symetrie t_{on}, t_{off}.

Sinusový tvarovač

Požadovaný sinusový signál na výstupu sinusového tvarovače lze zapsat ve tvaru

$$U(t) = U_{max} \sin \omega t.$$

Rozvinutý interval této funkce od $-\pi/2$ do $+\pi/2$ je na obr. 14. Pro konverzi jiného signálu na sinusový je třeba obecně realizovat takovou přenosovou funkci, která je v uvažovaném kmitočtovém rozsahu na ω nezávislá. Tvar výstupního signálu je pak určován pouze tvarovou nelinearitou konvertoru, která musí být programována pro potřebný druh zkreslení. Obvody, používané ve struktuře integrovaných funkčních generátorů (diodové, popř. tranzistorově odporové sítě), nejsou pro diskrétní realizaci vhodné, při ní se používá obvykle obvod s tranzistorem MOSFET.

Poměrně přesný sinusový průběh můžeme v intervalu 0 až $\pi/2$ získat, budeme-li od vstupního napětí, které lze popsat rovnicí přímky $u_p = kx$, odečítat napětí $u_k = qx^2$ (za předpokladu určitého poměru k/q). Graficky je tato podmínka vyjádřena na obr. 14. Funkce, podobné kvadratické funkci $u_k = qx^2$, můžeme dosáhnout využitím tranzistoru MOSFET s vodivým kanálem. Proud, tekoucí tranzistorem v závislosti na vnějších podmínkách, je v „triodové“ oblasti výstupních charakteristik možno vyjádřit přibližným vztahem

$$I_D = -\frac{W}{L} k \left[U_{DS}(U_{GS} - U_P) - \eta U_{DS}^2/2 \right]$$

kde W/L je poměr šířky k délce kanálu při obdélníkovitém tvaru, k, η jsou technologické konstanty.

Bude-li splněno $U_{GS} = 0$, pak

$$I_D = -k' (U_{DS} U_P - \eta U_{DS}^2/2) \qquad (13).$$

Vidíme, že v tomto případě je obecné vyjádření $I_D = f(U_{DS})$ shodné s analytickým vyjádřením v předchozím odstavci. Míra přiblížení se k ideálnímu sinusovému průběhu je pak závislá na vlastnostech konkrétního tranzistoru.

Důležité je uvědomit si, že pro činnost v celém intervalu od $-\pi/2$ do $+\pi/2$ je třeba zajistit, aby byl substrát vždy polarizován záporně, nebo aby měl alespoň minimální napětí vzhledem k ostatním elektrodám. Potřebujeme tedy tranzistor se samostatně vyvedeným substrátem – jediným dosažitelným typem je KF521. Grafické znázornění výsledků měření funkce $I_D = f(U_{DS})$ spolu s podmínkami měření je na obr. 15. Vidíme, že při připojení substrátu k elektrodě G a současně k elektrodě S získáme známý průběh, odpovídající „nesymetricky nasycenému“ průběhu výstupních charakteristik. Naopak při připojení zkratovaných vývodů elektroda-G-substrát vždy k zápornějšímu vývodu kanálu (S, D) je možno získat přesně souměrné výstupní charakteristiky v 1. a 3. kvadrantu.

(Pokračování)

ŠKOLA měřicí techniky

Ing. Jiří Vackář, CSc.

(Pokračování)

e) Vlhkost navlhavých hmot je možné opět měřit řadou způsobů, založených po fyzikální stránce buď na změně měrného odporu, nebo na změně permitivity a ztrátového úhlu příslušné hmoty; tyto změny závisí na vlhkosti měřené hmoty. Přesný průběh závislosti uvedených parametrů na vlhkosti je ovšem u různých hmot různý, takže každou elektrickou metodu měření vlhlosti musíme předem ověřovat srovnáváním s vhodnou metodou absolutní, tj. nejčastěji s metodou založenou na vážení příslušné hmoty před a po vysoušení. Elektrické měřicí metody jsou ovšem v praxi mnohem rychlejší než metody vysoušecí, což je hlavní důvod jejich používání. Nejčastěji se vlhkost navlhavých hmot měří v hutním a důlním průmyslu (vlhkost minerálů a rud), v textilním průmyslu (vlhkost vláknin a tkanin) a v zemědělství (vlhkost obilí, zrnin, sena atd.).

Poněvadž většina měřených hmot jsou izolanty se sypkou nebo vláknitou strukturou s nestejnými částicemi různého tvaru i velikosti, dostáváme přesnější a reprodukovatelnější výsledky spíše při měření permitivity nebo ztrátového úhlu, než při měření měrného odporu těchto hmot. Ztrátový úhel a permitivitu měříme již popsanými metodami, nejčastěji vhodně upravenou substituční metodou podle stati IV (AR A/3, str. 100), přičemž měřenou hmotu nasypeme mezi desky vhodně upraveného kondenzátoru. U některých hmot s částicemi malých rozměrů (obilí apod.) může být výhodnější měřit útlum elektromagnetických vln ve vlnovodu nebo rezonátoru, naplněném měřenou hmotou, nebo použít metody uvedené ve stati VII. Pro tento případ je vhodné použít centimetrové nebo decimetrové vlny, pro předchozí případy je snadnější použít měřicí signály o kmitočtu v pásmu 27 MHz, rezervovaném pro průmyslová použití,nebo o kmitočtech ještě nižších.

Určovat vlhkost měřením změn měrného odporu lze (chceme-li získat spolehlivé výsledky) pouze u stejnorodých tuhých hmot, které můžeme opatřit vodivými povlaky, a pak u izolačních kapalin. Tento způsob měření vlhkosti se používá nejčastěji při měření vlhkosti dřeva, izolačních olejů, vyšších uhlovodíků apod.

Nebudeme zde uvádět příklady konkrétních technických řešení, poněvadž pro každé použití je třeba respektovat jiné požadavky, a také proto, že zpravidla jde o různé varianty dříve popsaných měřicích metod.

Je však třeba upozornit na některá úskalí, spojená se správnou interpretací naměřených výsledků. Chceme-li pro zvolenou, příp. vyvinutou měřicí metodu (podobnou těm, které byly popsány) stanovit převodní vztah mezi naměřenou velikostí ztrátového úhlu nebo kapacity a skutečným podílem [%] vlhkosti měřené látky, tzv. cejchovní křivku, musíme výsledky získané na základě použité metody srovnávat s výsledky, získanými na základě „absolutní" metody, která umožňuje pokud možno nejpřesněji zjistit podíl vlhkosti bez jakýchkoli vedlejších vlivů a účinků. Podle druhu měřené látky musíme tedy zvolit takový způsob vysoušení, který co nejméně ovlivňuje ostatní vlastnosti měřené látky, a který je reverzibilní, tj. který dovoluje pro kontrolu několikrát za sebou zvlhčit a znovu vysušit měřenou látku. Při vysoušení se tedy vyhýbáme vysokým teplotám, používáme spíše snížení tlaku, velmi suchý vzduch (získaný vymrazováním nebo filtrací vysoušecími látkami) atd. Čím přesnější mají být výsledky těchto zkoušek, tím jsou použité metody časově i pracovně náročnější.

f) Měření a zjišťování odlišných předmětů a příměsí v různých hmotách je velmi častým a prakticky velmi důležitým úkolem. Elektronické metody k těmto účelům jsou pak založeny na různých principech podle toho, kterou vlastností se hledaná příměs nejvíce liší od okolní hmoty.

Pro zjišťování vodivých předmětů v izolačním prostředí (např. hřebíků ve dřevě, trubek ve zdivu, kovových zbraní v různých úkrytech) mohou sloužit metody, založené na změnách magnetického pole (u železných předmětů), na změnách elektromagnetického pole, na změnách vzájemné indukčnosti cívek v blízkosti kovových předmětů, na odrazu elektromagnetických vln atd. Hledáme-li předměty určitých známých rozměrů, můžeme podstatně zvětšit citlivost použité metody volbou měřicího signálu vhodného kmitočtu, jehož délka vlny ve zvoleném prostředí souhlasí s rozměry hledaného předmětu.

Přístroje založené na těchto principech se skládají zpravidla z vhodného oscilátoru, vytvářejícího signál o vhodném kmitočtu, a ze soustavy kapacitních nebo indukčních čidel, zjišťujících přítomnost hledaného objektu. Jeho účinek se pak projeví jako změna impedance, zjišťovaná např. v můstkovém zapojení a indikovaná změnou úrovně signálu v diagonále můstku, nebo jako změna činitele přenosu signálu mezi čidly, uspořádanými obvykle tak, aby za běžných pracovních podmínek byl přenos nulový. První způsob je vhodnější pro práci na malou vzdálenost do několika dm (hledání trubek ve zdech apod.), druhý způsob je citlivější a umožňuje zjišťovat vodivé předměty na vzdálenost několika metrů, čím větší předmět, tím může být vzdálenost větší. Řada přístrojů tohoto druhu byla již v AR popsána, např. AR 10/69, 7/71, naposledy v AR-B1/76. Pro ještě větší vzdálenosti (přes 10 m) jsou nejvýhodnější přístroje, pracující na principu odrazu elektromagnetických vln, které jsou vyvinuty do značné dokonalosti pro účely radiové lokace a navigace.

S přístroji tohoto druhu obvykle zjišťujeme polohu hledaného předmětu podle maxima výstupního signálu, vyvolaného přítomností předmětu. Hlavní problémy při konstrukci těchto přístrojů vyvstanou tehdy, chceme-li dosáhnout jednak maximální citlivosti k účinkům hledaných předmětů, jsou-li malé nebo vzdálené, a jednak přesně lokalizovat jejich polohu při těsném přiblížení. Omezujícím činitelem citlivosti bývají nežádoucí signály, vzniklé nestejnorodostí okolního prostředí, která deformuje rozložení pole mezi čidly; omezujícím činitelem přesné lokalizace pak bývá přetížitelnost zesilovače indikátoru výstupního signálu.

K zjišťování předmětů a příměsí v prostředí elektricky vodivém a pro zjišťování izolačních předmětů v izolačním prostředí musíme využít jiných funkčních principů. Liší-li se hledaný předmět od prostředí tvrdostí nebo měrnou hmotností, tj. máme-li odlišné vlastnosti akustické, můžeme využít akustických vln stejným způsobem jako elektromagnetických vln v předchozím případě. Také zde přichází v úvahu možnost měřit změny akustické impedance, šíření akustických vln nebo akustické rezonance. Poněvadž rychlost šíření akustických vln je obecně podstatně menší než vln elektromagnetických a tedy při stejném kmitočtu jsou akustické vlny o několik řádů kratší, přichází v úvahu použití radiolokačního principu i při zjišťování předmětů malých rozměrů. Trhliny a dutiny („lunkry") v odlitcích se např. snadno zjišťují ultrazvukovou defektoskopií, kde malým ultrazvukovým měničem (piezokeramika PZT) vysíláme do odlitku ultrazvukový impuls a na osciloskopu registrujeme signál odražený od vnitřních trhlin a pak od zadní stěny odlitku. Přístroje těchto druhů vyrábí řada světových výrobců, kterým amatér nemůže a ani nemusí konkurovat, ale může tyto principy aplikovat úspěšně s jinými kmitočty v jiných podmínkách, pro které se vhodné přístroje nevyrábějí, např. v geologickém průzkumu v jeskynních systémech, v lesním hospodářství na stojících kmenech, na velkých mostních nebo vodních stavbách apod.

Metody měření, které jsme uvedli v této stati o měření fyzikálních vlastností a složení hmot, jsou ovšem pouze malou ukázkou ze široké palety metod známých a možných, a mají tedy být pouze úvodem do této široké oblasti. Je zřejmé, že jde o oblast velice důležitou průmyslově, vědecky i celospolečensky, a že její rychlý rozvoj poskytuje též široké pole možností pro uplatnění tvůrčích schopností každého, kdo se s touto oblastí měření dostane do styku.

7. Měření akustická

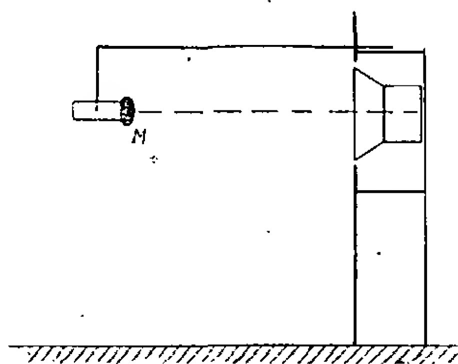
Akustická měření se obecně považují za velmi nesnadná a též náročná, neboť předpokládají použít (kromě jiného) bezdozvukovou komoru, která je vyplněna tlumicím materiálem. V Československu má podobné komory jen velmi málo podniků a organizací a většinou tyto komory nevyhovují objemem. Abychom naměřili skutečně objektivní výsledky v oblasti nízkých kmitočtů, musí mít bezdozvuková komora určitý minimální objem. Protože se s objemem zvětšují i stavební náklady, je většina našich bezdozvukových komor realizována jako určitý kompromis. Pro amatérské pracovníky jsou tedy podobná zařízení prakticky nedostupná. Přesto však lze s určitým omezením a s určitými tolerancemi realizovat některá akustická měření i bez dozvukové komory.

Měření vlastností reproduktorů

Reproduktory či reproduktorové soustavy jsou měniče elektrické energie na energii akustickou. Na reproduktoru můžeme měřit závislost účinnosti na kmitočtu, což je tedy přenosová kmitočtová charakteristika, dále

pak směrovou vyzařovací charakteristiku, případně zatížitelnost a zkreslení.

Závislosti účinnosti na kmitočtu (kmitočtovou charakteristiku) zjišťujeme tak, že na reproduktor či soustavu přivádíme při měnícím se kmitočtu signál konstantního napětí a zjišťujeme odpovídající akustický tlak v ose soustavy. Pro toto měření nemusíme nutně použít bezdozvukovou komoru, ale můžeme měření realizovat ve volném prostoru. Nejideálnější způsob je umístit soustavu v okně tak, aby její čelní stěna byla v úrovni okolní zdi. Dále potřebujeme dostatečně kvalitní mikrofon s definovanými vlastnostmi přenosové kmitočtové charakteristiky. Lze v podstatě použít jakýkoli kvalitní mikrofon, ať již kondenzátorový nebo dynamický. Je samozřejmé, že přesnost našeho měření bude závislá na linearitě jeho přenosové charakteristiky, neboť odchylky od linearity charakteristiky mikrofonu se budou k změřené charakteristice přičítat (případně od ní odčítat). Mikrofon upevníme na tyč (obr. 80) a vysuneme do prostoru z okna tak, aby se nalézal ve vzdálenosti 1 m před středem reproduktoru v jeho ose, popřípadě, jedná-li se reproduktorovou soustavu, v ose výškového systému soustavy.



Obr. 80. Uspořádání k měření vlastností reproduktorů

Mikrofon připojíme na vstup lineárního zesilovače, na jehož výstup zapojíme měřicí přístroj. Budíme-li reproduktor nebo reproduktorovou soustavu signály v akustickém pásmu, můžeme na měřicím přístroji číst výchylku, příslušející každému kmitočtu a zjistíme tak v hrubých rysech přenosovou charakteristiku soustavy. Při podobném měření však musíme dbát na to, aby i budicí zesilovač měl lineární charakteristiku a aby reproduktor nebyl přebuzený. Musíme dbát také na to, abychom neměřili v hlučném prostředí, aby cizí akustické signály nezanesly do měření zbytečné chyby.

V podobném uspořádání lze zjišťovat i směrovou vyzařovací charakteristiku, jestliže měřicí mikrofon natáčíme (i s tyčí) postupně oproti ose reproduktoru do různých úhlů. Postup měření je stejný jako v předešlém případě.

K popisovanému měření kmitočtových charakteristik reproduktorů či reproduktorových soustav je třeba připomenout, že existuje ještě několik metod měření, jako je kupř. metoda měření přímo v poslechovém prostoru několika mikrofony, nebo metoda, využívající mikrofonu na výkyvném závěsu. Tyto metody, ač nejsou pro amatérského pracovníka nerealizovatelné, zásadně přinášejí určité problémy, neboť vyžadují (metoda několika mikrofonů) několik zcela shodných mikrofonů a dosud není naprostá jednotnost v jejich vzájemném vyhodnocení. Je zde též třeba připomenout, že navzdory všem měřicím metodám se nakonec často reproduktorové soustavy tak jako tak konstrukčně upravují srovnávacím poslechem.

Posledním měřením na reproduktorech může být zjištění jejich zatížitelnosti a zkreslení. Tato měření však nejsou realizovatelná bez kmitočtového analyzátoru

ŠKOLA měřicí techniky

30

a jsou proto pro amatéry obtížná. Postup při takovém měření je zcela shodný s předešlými, výstupní signál snímaný mikrofonem se však kmitočtově analyzuje a zjišťuje se, při jakém příkonu se začne nadměrně zvětšovat zkreslení. Toto měření lze realizovat při různých kmitočtech. Je však nutné dbát na to, aby zkreslení nevznikalo již v budicím výkonovém zesilovači.

Akustické vlastnosti mikrofonů

Mikrofony můžeme měřit srovnávací metodou ve stejném základním uspořádání, jako při popsaném měření reproduktorů. Umístíme-li změřený reproduktor namísto mikrofonu, kterým jsme měřili reproduktor, můžeme zjistit jeho kmitočtovou charakteristiku, protože již známe vlastnosti reproduktoru. Je to v podstatě metoda relativního srovnávání vlastností mikrofonu známých vlastností s mikrofonem neznámým. Natáčíme-li postupně oba mikrofony kolem svislé osy, můžeme zjišťovat i jejich směrovou charakteristiku. Měření bude jinak opět obdobné, jako v předchozích případech.

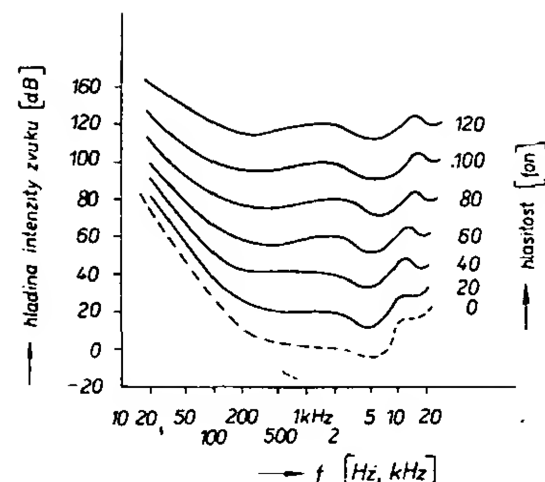
Pro správné posouzení různých mikrofonů je však účelné znát jejich základní druhy a jejich akustické vlastnosti. Rozeznáváme

- mikrofony kulové, které při nízkých a středních kmitočtech mají všesměrovou (kulovou) charakteristiku. Pro vysoké kmitočty však mají již výrazně směrovou charakteristiku v ose membrány.
- mikrofony kardioidní, které mají směrovou charakteristiku ve tvaru srdcovky (ledviny, kardioidy), a u nichž není ostré směrování pro nejvyšší kmitočty tak výrazné,
- mikrofony osmičkové, které mají charakteristiku ve tvaru osmičky, u nichž je oblast nejmenší citlivosti kolmá na směr maximální citlivosti,
- gradientní mikrofony vyšších řádů, které mají výrazné směrové charakteristiky a jsou používány pro zvláštní účely.

Měření hluku

Je to v principu velmi jednoduché měření, jestliže máme k dispozici mikrofon se známou citlivostí, případně si mikrofon s vhodným zesilovačem a měřicím přístrojem podle jiného – případně továrního – zařízení ocejchujeme. Jakkoli je měření jednoduché, výsledky nebývají vždy jednoznačné. Je to způsobeno okolností, že akustický projev, obecně označovaný jako hluk, se skládá ze signálů nejrůznějších kmitočtů i průběhů, a že lidské ucho má různou citlivost nejen ve vztahu k základnímu kmitočtu signálu, ale zcela odlišně vnímá i nejrůznější průběhy signálu, kterých je – anebo může být – v běžném hluku velké množství.

K měření hluku lze v zásadě použít jakékoli mikrofony s vyhovující kmitočtovou charakteristikou (což znamená, že její průběh v akustickém spektru nesmí mít příliš velké odchylky od lineárního průběhu). Vyhoví tedy mikrofon studiového charakteru – podobně jako při měření reproduktorů. Za mikrofon zařadíme opět zesilovač a měřicí přístroj. Přitom lze měřit zařízením, jehož přenosová charakteristika je lineární, anebo použít upravenou přenosovou cestu – pak říkáme, že měříme podle křivky *A*, nebo *B*. Tyto křivky jsou v podstatě zrcadlovým obrazem křivek citlivosti lidského ucha v závislosti na hlasitosti a kmitočtu, viz obr. 81. Pro měření hluku může být výhodné využít



Obr. 81. Hladiny stejné hlasitosti lidského sluchu

speciálně upraveného zesilovače tak, aby jeho výstupní napětí bylo logaritmickou funkcí napětí vstupního. Toto uspořádání nám zjednoduší čtení na stupnici v logaritmických jednotkách, tj. buď decibelech nebo fonech, a můžeme pro všechna měření použít pouze jeden rozsah přístroje a tedy jedinou stupnici.

Pokud je třeba kupř. v průmyslu zjišťovat příčiny vzniku hluku, můžeme při měření použít různé propusti, oktávové, třetinkové, popř. plynule laditelné. Lze též použít i jiné metody analýzy zvukového spektra, které již byly dříve popsány. Tyto metody jsou velmi důležité v diagnostické technice, neboť nám umožní poměrně přesně určit zdroj nežádoucího hluku.

O nízkofrekvenčních a elektroakustických měřeních pojednává několik publikací, především knížka Nf a elektroakustická měření od ing. dr. Aleše Boleslava (SNTL: Praha 1961); dobrou příručkou jsou i knihy Rádce pracovníka se zvukem od ing. J. Felixe (SNTL: Praha 1965), Měření hluku a chvění od ing. Ctirada Smetany, CSc. (SNTL: Praha 1974) atd.

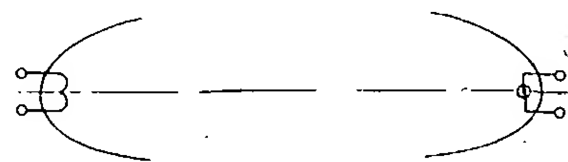
8. Měření záření

Také tato oblast není považována za příliš atraktivní pro amatéra, pokud ovšem nejde o měření viditelných záření v souvislosti s fotografováním. V této oblasti bylo již mnoho publikováno počínaje např. RK č. 6/1966 a konečně Přílohou AR 1975 a AR řady B č. 1/1976. Nebudeme se proto dále rozepisovat o této známé oblasti a věnujeme se oblastem méně známým, a to měření infračerveného záření, rentgenového záření a záření jaderných.

8. 1. Infračervené záření

Infračervené záření se projevuje převážně tepelnými účinky, proto ho měříme nejčastěji pomocí těchto účinků na termočlánek nebo termistor. Optika pro infračervené záření, kterou potřebujeme pro soustředění záření z požadovaného směru na vhodné čidlo, bývá v amatérských podmínkách obvykle zrcadlová (parabola z automobilového reflektoru nebo reflektoru z jízdního kola bez krycího skla), poněvadž čočková optika ze speciálních materiálů je pro amatéra nedostupná (brousí se z monokrystalů germania nebo křemíku).

V uspořádání podle obr. 82 můžeme např. dosáhnout měřitelného přenosu energie na vzdálenost několika desítek metrů, použijeme-li za zdroj infračerveného záření spirálu



Obr. 82. Přenos signálu infračerveným zářením

nebo šroubovici z odporového drátu a za indikátor perličkový termistor (např. 14NR08), opatřený černým nátěrem. Oba tyto prvky mají tepelnou časovou konstantu řádu jednotek sekund, proto přerušujeme topný výkon spirály v rytmu 0,5 až 1 Hz a zesilovač připojený k termistoru opatříme pásmovou propustí (*RC*), naladěnou na týž kmitočet. Takové uspořádání může být základem např. hlídacích zařízení pro různé chráněné prostory nebo v myslivosti u přístrojů k indikaci pohybu zvěře atd.

Opatříme-li přijímací reflektor s termistorem otočnou nebo kmitající clonou pro přerušování přijímaného paprsku a zesilovačem laděným na příslušný kmitočet (opět řádu jednotek Hz), získáme čidlo s dostatečnou citlivostí, které bude indikovat objekty, vyzařující infračervené paprsky, na vzdálenost několika desítek metrů.

Nevýhodou popsaných zařízení je ovšem značně časová konstanta a pomalá doba odezvy. V dohledné době však budou k dispozici „rychlejší" aktivní prvky, vhodné i pro přenos nf signálu světelným nebo infračerveným zářením – elektroluminiscenční diody pro stranu vysílací a fotodiody, příp. „rychlé" fotoodpory pro stranu přijímací. Na přijímací straně pak bude možno podstatně zvětšit citlivost aktivního prvku jeho chlazením, např. tuhým kysličníkem uhličitým nebo Peltierovým článkem. Na tomto principu pracují profesionální zařízení, která snímají např. obraz křemíkovou optikou, rozkládají mechanicky zrcadlovým bubnem, přivádějí záření na čidlo z antimonidu india (chlazené kapalným dusíkem) a získaný signál zesilují a reprodukují na televizní obrazovce. Tato zařízení, která nyní pronikají z vědeckých laboratoří do praxe, budou během 5 až 10 let poměrně běžná a mohou se stát i oblastí amatérské činnosti, např. ve spojení s pomalou televizí (SSTV).

8.2. Indikace a měření rentgenového a jaderného záření

V profesionální praxi se uvedené druhy záření měří a indikují též pomocí dosti složitých přístrojů, využívajících např. Geiger-Müllerových čítačů částic, scintilačních čítačů s fotonásobiči a podobných amatérsky těžko dostupných prvků, které u nás vyvíjí a vyrábí Výzkumný ústav pro jadernou techniku (TESLA Přemyšlení) a n. p. TESLA Liberec. Jednoduchý měřič rentgenového záření tohoto druhu byl popsán v AR č. 10/1971.

Zajímá-li nás, jak pracovat v této oblasti amatérsky (např. chceme-li sledovat aktivitu kosmického záření, zjišťovat radioaktivitu minerálů nebo kontrolovat vyzařování některých průmyslových zařízení), pak nejjednodušším čidlem je tzv. ionizační komora, kterou si můžeme poměrně snadno zhotovit sami. Je to vlastně vzduchový pevný kondenzátor s polyetylénovou nebo teflexovou nosnou izolací, u něhož svodový proud vzniká téměř výhradně následkem ionizace vzduchu. Jedna z elektrod tohoto kondenzátoru je pevná kovová, druhá je z velmi tenké hliníkové fólie, která je zapnuta na kovovém prstenci. Je-li jejich vzájemná vzdálenost např. 5 cm, pak při napětí větším než 0,05 V (a menším než 5 kV) procházející proud nezávisí na napětí, nýbrž na stupni ionizace vzduchu, a za běžných okolností (kosmické záření) je jeho hustota 3,2 . 10^{-18} A/cm³.

Komora o ploše 100 cm³ (o ⌀ 12 cm) se tedy při napájecím napětí 1 V jeví jako odpor 3,2 . 10^{15} Ω a protékající proud bude 3,2 . 10^{-16} A. Při intenzitě jaderného záření 1 mR/h bude proud 4,5 . 10^{-14} A.

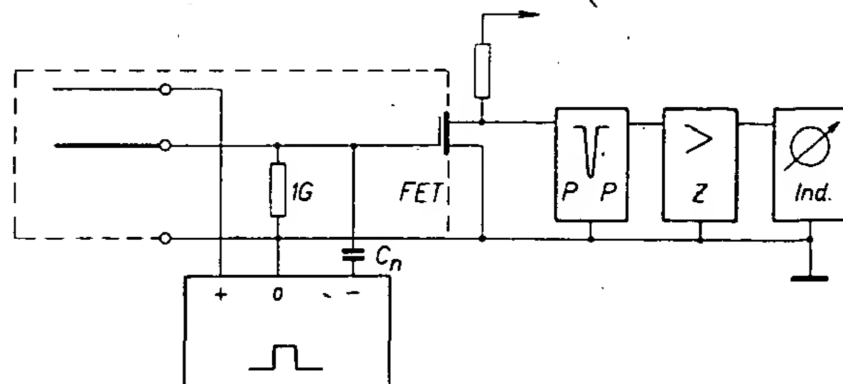
Měření tak malých proudů není ovšem jednoduché; celá komora musí být stíněna proti vlivu vnějších elektrických polí, musí být napájena napětím přes velký odpor (řádu

ŠKOLA měřicí techniky

31

gigaohmů) a výstupní napětí se musí zesilovat zesilovačem se vstupním tranzistorem MOSFET. Všechny tyto požadavky by však bylo možno řešit amatérskými prostředky.

Budeme-li např. komoru napájet podle obr. 83 přerušovaným ss napětím, můžeme takto vzniklý střídavý signál (spád napětí na napájecím odporu řádu µV) snadno zesílit selektivním úzkopásmovým zesilovačem a dosáhnout tak potřebné citlivosti měřiče, přičemž rušivý přenos signálu přerušovacího kmitočtu kapacitami vyloučíme neutralizací. Přístroje tohoto druhu jsou citlivé pro všechna ionizující záření, která proniknou do vzduchové mezery kondenzátoru buď fóliovou elektrodou, nebo vhodným postranním okénkem. Používají se k absolutnímu měření a k cejchování ostatních přístrojů při záření α, β, γ a rentgenovém záření. Jsou citlivé i na krátkovlnnou část záření ultrafialového.



Obr. 83. Ionizační komora s měřicími obvody

9. Měření fyziologických veličin

Tato oblast měření, používaná nejvíce v lékařství a ve fyziologickém a biologickém výzkumu, má za cíl zjišťovat a měřit fyzikální a chemické pochody v živých organismech. Je ve velmi rychlém vývoji, je náplní části oboru lékařské elektroniky. V současné době se problematikou této oblasti měření zabývá ve světě i u nás řada výzkumných pracovišť, řeší se na pravidelných konferencích a je jí věnováno i několik speciálních časopisů. Přes to všechno je stále ještě na samém počátku vývoje a její možnosti jsou nedozírné.

Do této oblasti měření dnes patří elektronické metody:
– měření a vyšetřování průběhů elektrických napětí na živém těle, např. kardiografie (srdeční potenciály), encefalografie (mozkové potenciály), myografie (svalové potenciály) atd.;
– měření tlaků a průtoků tělesných tekutin – krve, lymfy, moči, lebečního moku atd.;
– měření průtoků a složení vdechovaných a vydechovaných plynů;
– měření objemu, polohy a pohybu tělesných orgánů (plethysmografie);
– měření složení tělesných tekutin;
– dálkového přenosu a zpracování takto změřených veličin atd.

Již z tohoto přehledu je zřejmé, že tato oblast zahrnuje v sobě a aplikuje prakticky všechny dosud popsané měřicí metody, že obsahuje stovky měřicích úloh, jejichž počet se s pokračujícím lékařským výzkumem stále zvětšuje, že vyžaduje vývoj stále nových druhů měřicích přístrojů, a že v budoucnu téměř každé lékařské výzkumné pracoviště bude muset mít skupinu elektroniků s širokými znalostmi obvodové a měřicí techniky, schopnou rychle realizovat nové požadavky nekonvenčním způsobem. To je způsob práce vyžadující invenci, obětavost i houževnatost, typické vlastnosti těch, kteří jsou amatéry srdcem, i když současně profesionály povoláním.

Jako příklad typického úkolu z této oblasti zde uvedeme měřič rychlosti srdečního tepu, který je nutno u některých nemocných trvale sledovat. U ležícího pacienta stačí samozřejmě připojit vhodné elektrody na ruce a hrudník a snímat napětí vzniklá srdeční činností (řádu mV), která se zesilují, zapisují (příp. vedou na osciloskop), nebo se vyhodnotí měřičem kmitočtu, který přímo ukazuje počet tepů za minutu.

U pacienta v pohybu nebo u pacientů jen s občasnou kontrolou potřebujeme přístroj přenosný a lehký, přímo ukazující a zapisující na pásek. V těchto případech se využívá klešťovitého snímače, který se zachytí např. na ušní boltec; v jeho jednom rameni je žárovka, v druhém fototranzistor zachycující světlo pronikající boltcem. Intenzita světla se totiž mění v rytmu tepu následkem změn v prokrvení boltce. Střídavá složka signálu fototranzistoru se pak vyhodnocuje měřičem kmitočtu.

Podobným způsobem pracuje též automatický měřič krevního tlaku, který v pravidelných intervalech napouští tlakový vzduch do vhodné manžety na paži a zjišťuje prosvícením nebo sledováním objemové změny tkání (plethysmograficky) zánik tepových změn.

Složení výdechových plynů je též důležitým ukazatelem funkce organismu. Poněvadž jednotlivé složkové plyny (O_2, CO_2) mají výrazná absorpční spektra v infračervené oblasti, je možné pomocí vhodných filtrů měřit složení těchto plynů zjišťováním útlumu v určitých oblastech infračerveného spektra. Tímto způsobem je možné zjišťovat i páry alkoholu apod.

Řada přístrojů tohoto druhu se spojuje s tranzistorovým telemetrickým vysílačem a tvoří tak systém, který dovoluje např. sledovat fyziologické parametry pracovníků nebo sportovců při namáhavých výkonech.

Oblast fyziologické měřicí techniky je tedy typickou interdisciplinární oblastí, slučující potřebu všech popsaných odvětví měřicí techniky s potřebou techniky telekomunikační, radiokomunikační a kybernetické.

Celá tato oblast měřicích metod pro měření neelektrických veličin je jednou z nejdynamičtějších oblastí celé elektroniky, kterou jsme zde stačili takřka jen letecky zmapovat. Pro uspokojení případného dalšího zájmu čtenářů můžeme uvést ještě několik publikací z poslední doby:

Švec, J. a kol.: Příručka automatizační a výpočtové techniky. SNTL: Praha 1975.
Merhaut, J. a kol.: Příručka elektroakustiky. SNTL: Praha 1964.
Krejčí, Vl.: Stupka, J.: Elektrická měření. SNTL: Praha 1973.
Křišťan, L.: Technické základy lékařské elektroniky. SNTL: Praha 1977 (připravuje se).
Obraz, J.: Ultrazvuk v měřicí technice. SNTL: Praha 1976.

IX. Měření na hlavních druzích elektronických zařízení

ŠKOLA měřicí techniky 32

V předchozích kapitolách jsme poznali řadu měřicích metod a přístrojů, utříděných zhruba podle druhu měřených veličin. V další části našich úvah se budeme věnovat způsobům, jak tyto měřicí metody použít při praktických měřeních na různých druzích elektronických zařízení. Vyjdeme při tom z účelu, který měřením sledujeme, a stanovíme si některé zásady a postupy, podle nichž zvolíme vhodné měřicí metody a uspořádáme účelný program při složitějších měřeních. Budeme pak respektovat i to, že různé druhy elektronických zařízení vyžadují rozdílný přístup a mají některé speciální vlastnosti a požadavky.

Účelem každého měření je zjistit číselné informace, které potřebujeme pro další práci. Podle toho, o jaký druh práce jde, liší se i nároky na způsob měření, přesnost a množství požadovaných informací. Takto – podle účelu – můžeme všechna v praxi potřebná měření rozdělit na skupiny:

a) měření elektrických vlastností součástek pro zjištění podkladů pro výpočet a návrh zařízení,

b) měření základních funkcí zařízení při prvním spouštění (měření tzv. oživovací),

c) měření jakostních ukazatelů zařízení při změnách parametrů součástek a provozních podmínek (měření optimalizační, nastavovací),

d) měření ověřující dosažené výkonové a jakostní vlastnosti zařízení (měření kontrolní, přejímací),

e) měření ověřující provozní vlastnosti zařízení v průběhu provozu (měření pro preventivní údržbu),

f) měření určující druh a příčinu poruchy zařízení (měření diagnostická, nálezářská).

První skupina měření se zdá nejjednodušší, poněvadž všechny základní měřicí metody pro měření vlastností součástek jsme již poznali v předchozích statích. Přesto bude účelné si ještě připomenout jednak některé zásady pro měření takto účelově zaměřené, a jednak některé postupy pro měření parametrů součástek funkčně složitějších, např. transformátorů a tlumivek se železovým nebo feritovým jádrem.

Všechny ostatní skupiny měření jsou měření na přístrojích a zařízeních, která jsou účelově zaměřena (podle druhu měřeného zařízení). Uvedeme si proto v dalších statích hlavní druhy elektronických zařízení, s nimiž se v amatérské praxi můžeme setkat, a příslušné měřicí metody a postupy pro jejich uvádění do chodu, nastavování, provozní kontrolu i pro určování závad.

1. Zásady a postupy pro měření parametrů součástek, potřebných pro návrh přístrojů a zařízení, je možné shrnout do několika bodů:

- vlastnosti součástek měříme pokud možno za těch provozních podmínek (proudech, napětích, teplotách ap.), za jakých bude součástka provozována, popř. v celém rozsahu těchto podmínek;
- soubor měření vlastností elektronických součástek je předmětem čs. normy ČSN 35 8050, která je směrodatná zejména pro přejímací měření při větších dodávkách součástek;
- chceme-li použít některou součástku pro jiný účel než je určena, musíme ověřit, zda při tomto jejím použití nebude překročen žádný mezní údaj udaný výrobcem, a zvolit takovou kombinaci provozních podmínek, aby celkové zatížení součástky bylo přibližně stejné jako v doporučených provozních podmínkách;
- při návrhu přístrojů a zařízení určených k hromadnější výrobě musíme zjistit ve větším souboru součástek, jaké je statické rozložení odchylek jejich vlastností a jak se projeví tyto odchylky na funkci přístrojů.

Základní měřicí metody a přístroje, které jsme poznali v předchozích statích, nám pomohou určit základní parametry každé součástky. Máme-li však určit více parametrů, které se navzájem ovlivňují, musíme rozhodnout mezi dvěma alternativami: bude-li součástka v provozu namáhána za určitých, přesně stanovených provozních podmínek, pak stačí změřit potřebné parametry při těchto podmínkách, které se budou měnit tak málo, že se vzájemná závislost parametrů prakticky neprojeví; budou-li se však provozní podmínky měnit v širším rozsahu, pak musíme měřením postihnout všechny vzájemné závislosti parametrů, abychom při návrhu zařízení mohli tyto závislosti respektovat. To platí zejména při měření aktivních prvků – tranzistorů, elektronek, integrovaných obvodů; u prvků určených k zesilování malých signálů stačí změřit parametry v pracovním bodu, u prvků určených pro zesilovače výkonu musíme měřit charakteristiky v plném rozsahu vybuzení.

Dosti nesnadným úkolem je určit vlastnosti neznámých typů tranzistorů, integrovaných obvodů nebo elektronek. U tranzistorů určíme dříve popsaným způsobem – ohmmetrem s malým měřicím napětím 1 až 2 V – polaritu přechodů p-n a tím i zapojení vývodů; vycházíme vždy ze skutečnosti, že bipolární tranzistor se při tomto zkoušení chová jako dvě diody se spojenými anodami (tranzistor n-p-n), nebo se spojenými katodami (p-n-p), přičemž společná elektroda je bází tranzistoru. Dioda s větším odporem v propustném směru bývá dioda emitor-báze, dioda s menším odporem pak dioda báze-kolektor. U tranzistorů MOSFET je ovšem řídicí elektroda od ostatních izolována, vývody emitoru a kolektoru mají mezi sebou zhruba stejný odpor v obou směrech; tranzistory J-FET mají „diodové" vlastnosti shodné s vlastnostmi bipolárních tranzistorů s tím rozdílem, že přechod emitor-kolektor je v obou směrech vodivý, zatímco u bipolárních tranzistorů má tento přechod při obou polaritách měřicího napětí velký odpor. Určíme-li takto zhruba druh tranzistoru, pokusíme se pak změřit jeho charakteristiku alespoň v několika bodech, přičemž dbáme, abychom nepřekročili běžná omezení (ztrátový výkon kolektoru, napájecí napětí a proudy), odhadnutá srovnáním se známými typy tranzistorů stejného druhu a stejné velikosti pouzdra.

Podobně postupujeme i u neznámých integrovaných obvodů, u nichž je ovšem pravděpodobnost úspěchu menší. Určité vodítko získáme v některých případech opět měřením odporů mezi vývody ve všech možných kombinacích a polaritách, čímž určíme alespoň zapojení jednotlivých přechodů p-n mezi těmito vývody. Srovnáním naměřených údajů se zapojením a vlastnostmi známých typů integrovaných obvodů se nám může podařit určit pravděpodobný typ obvodu, což pak ověříme zapojením obvodu do některého z doporučených měřicích zapojení a změřením jeho parametrů.

Velmi častým úkolem v amatérské praxi je určit vlastnosti neznámého transformátoru se železným jádrem. Také zde začínáme tím, že měříme ohmmetrem odpory mezi všemi vývody transformátoru a tím určíme počet, odpory a zapojení vývodů různých vinutí. Druhým krokem pak je měření převodu napětí: na vinutí s nejmenším odporem přivedeme malé střídavé napětí z jiného transformátoru (2 až 3 V, 50 Hz) a na vývodech ostatních vinutí změříme indukovaná napětí.

(Pokračování)

Velký jas, prům. 0,8 mcd, při předním proudu 20 mA, široký vyzařovací úhel a slučitelnost s integrovanými obvody – to jsou přednosti nové světelné diody Orange-Lit 30 Litronix, která vyzařuje oranžové světlo. Je v pouzdru o průměru 6 mm, o délce 3 mm. Současně s diodou se dodává plastické mezikruží pro montáž těchto diod do čelních panelů přístrojů. Miniaturní verze této světelné diody, Orange-Lit 31, má průměr 4 mm a délku 5 mm. *Sž*

Podle podkladů Litronix

* * *

O žlutě svítící galiumfosfidové světelné diody rozšířil výrobce polovodičů Siemens sortiment dodávaných optoelektronických součástek. Nové diody LED jsou v plastickém pouzdru o průměru 3 mm (typ LD35) a o průměru 5 mm (typ LD55). Matice deseti těchto diod v řadovém uspořádání má typové označení LD48. Žlutě svítící diody tak rozšířily řadu světelných diod svítících zeleně, červeně a infračerveně. *Sž*

Podle Siemens 4.241d-BH

* * *

Diodu impatt BXY60, pracující v pásmu 6 až 8 GHz, uvedl na trh anglický výrobce Mullard. Dioda odevzdá výstupní výkon 650 mW, pracuje s napájecím napětím 120 V a pracovním proudem 125 mA. Diody jsou vhodné pro mikrovlnné oscilátory a zesilovače se záporným odporem pro telekomunikační a radiolokační systémy. Jsou mnohem účinnější než Gunnovy diody a odevzdávají větší výstupní výkon. Další série křemíkových diod impatt Mullard obsahuje diody s pracovním kmitočtem v rozsahu 6 až 14 GHz. *Sž*

Podle podkladů Mullard

* * *

Izolační napětí 1500 V, průchozí účinnost průměrně 35 % a vazební kapacitu 0,5 pF mají nové optoelektronické vazební součástky řady 74, dodávané podnikem Guest Electronic Distribution. Typ IL-74 je jednokanálová součástka v plastickém pouzdru DIL se šesti vývody. ILD-74 sdružuje dvě plně izolované součástky v pouzdru DIL s osmi vývody. ILQ-74 sdružuje čtyři izolované součástky v pouzdru se šestnácti vývody. Každý kanál má opticky vázanou galiumarzenidovou světelnou diodu, pracující s infračerveným zářením, a křemíkový fototranzistor n-p-n. Součástky jsou slučitelné s logickými obvody TTL. *Sž*

Podle podkladů Guest + Litronix

* * *

Třináct milionů marek zaplatila rozhlasová společnost ARD v NSR za zřízení reléového velkovysílače, pracujícího na krátkých vlnách. Vysílač je umístěn na ostrově Malta ve Středozemním moři. Stavěla jej tři roky firma AEG-Telefunken, jeho provoz byl zahájen koncem prosince. *Sž*

Podle AEG-Telefunken pri 3418

Proporcionální RC souprava pro 4 serva

František Svíčka

(Dokončení)

PŘIJÍMAČ

Přijímačem soupravy je superhet běžné konstrukce, která se vzhledem ke své jednoduchosti a dobrým vlastnostem v praxi velmi osvědčila. Superhet má tři laděné obvody v mf dílu, vstupní obvod je přizpůsoben použité anténě. Oscilátor je zapojen jako samostatný stupeň a na směšovač je navázán kapacitně; je řízen krystalem. Vstupní obvod je navázán na směšovač indukčně. První a druhý stupeň mf dílu je řízen napětím AVC.

Za detekčním obvodem je Schmittův klopný obvod, který je tvořen dvěma tranzistory lineárního integrovaného obvodu MAA435. Třetí tranzistor integrovaného obvodu spolu s kondenzátorem C_9 (2 μF) je zapojen jako detektor synchronizační mezery. Posuvný registr přijímače je osazen číslicovými integrovanými obvody MH8474, které jsou spolu s MAA435 napájeny ze stabilizovaného zdroje.

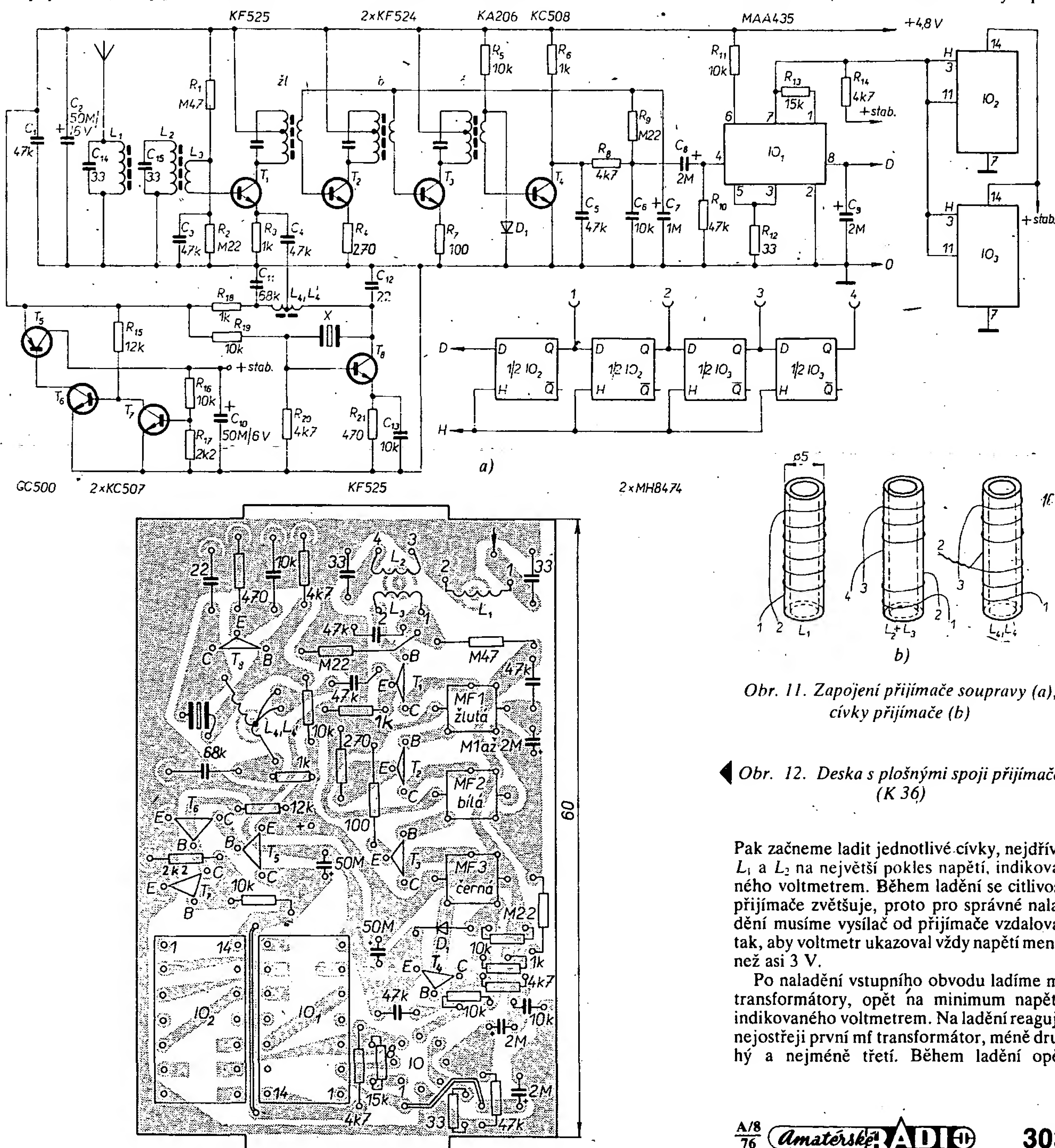
Schéma zapojení přijímače je na obr. 11. K přijímací části soupravy dálkového ovládání patří i servozesilovač, jeho schéma je na obr. 12. Servozesilovač byl použit bez úprav ze soupravy, jejíž popis byl v AR 1/74 a v Příloze AR 1976.

Konstrukce přijímače

Přijímač je na desce s plošnými spoji podle obr. 13. Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a očistíme od zbytků pájecích prostředků (kalafuny). Pak připojíme napájecí napětí a změříme napětí stabilizovaného zdroje, které by mělo být v rozmezí 3,8 až 4,1 V. Na uvedenou velikost lze stabilizované napětí nastavit změnou odporu R_{16}.

Na vstup přijímače připojíme anténu (drát délky asi 1 m) a znovu připojíme zdroj napájecího napětí, tj. čtyři články NiCd, 4,8 V. Mezi záporný pól zdroje a kolektor tranzistoru T_4 připojíme voltmetr, přepnutý na měření stejnosměrného napětí 6 V. Tím je přijímač připraven k naladění. Je vhodné, vzhledem ke stálosti naladění, předem ještě vložit mezi jádra cívek a kostřičky tenké pásky pryže nebo proužky fólie plastické hmoty – tím se jádra cívek L_1, L_2 a L_4 chrání proti samovolnému posunutí.

Zapneme vysílač, anténu necháme zasunutou. Protože obvody přijímače nejsou dosud naladěny, přiblížíme vysílač k přijímači tak blízko, aby voltmetr v kolektoru tranzistoru T_4 dobře indikoval změny napětí.

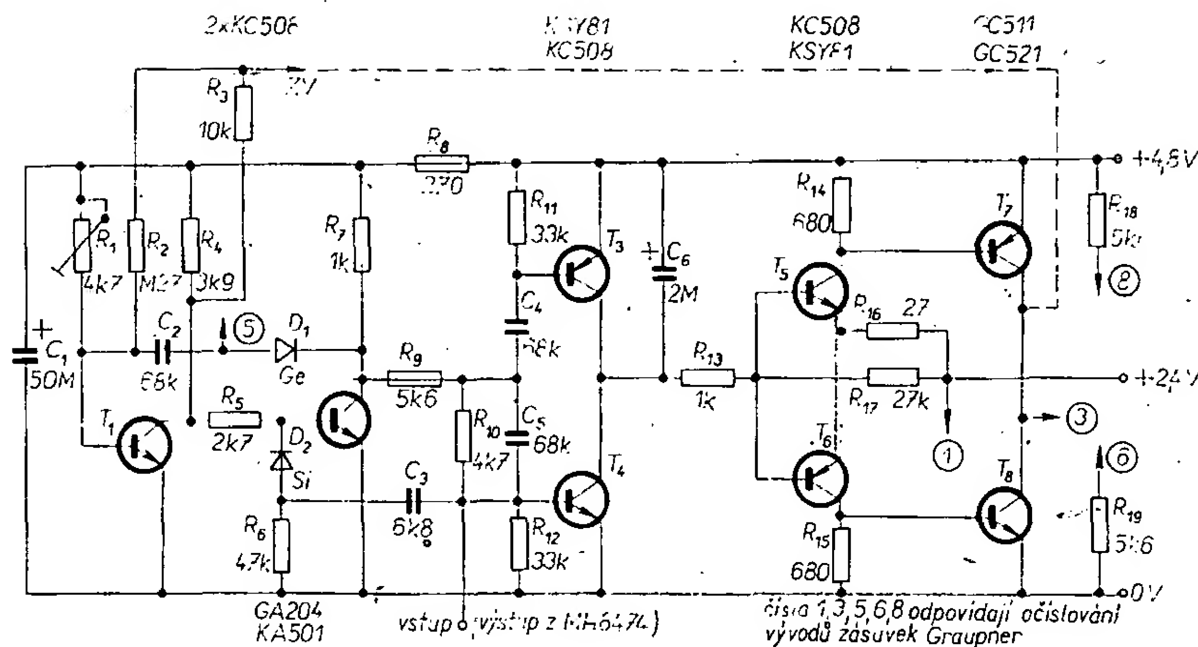


Obr. 11. Zapojení přijímače soupravy (a), cívky přijímače (b)

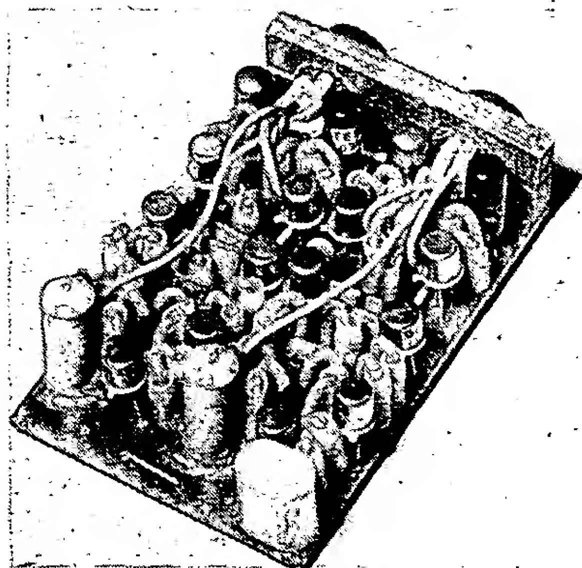
Obr. 12. Deska s plošnými spoji přijímače (K 36)

Pak začneme ladit jednotlivé cívky, nejdříve L_1 a L_2 na největší pokles napětí, indikovaného voltmetrem. Během ladění se citlivost přijímače zvětšuje, proto pro správné naladění musíme vysílač od přijímače vzdalovat tak, aby voltmetr ukazoval vždy napětí menší než asi 3 V.

Po naladění vstupního obvodu ladíme mf transformátory, opět na minimum napětí, indikovaného voltmetrem. Na ladění reaguje nejostřeji první mf transformátor, méně druhý a nejméně třetí. Během ladění opět



Obr. 13. Zapojení servozesilovačů



Obr. 16. Osazená deska servozesilovačů

vzdalujeme vysílač od přijímače, aby byla zachována uvedená podmínka maximálního napětí 3 V, indikovaného voltmetrem.

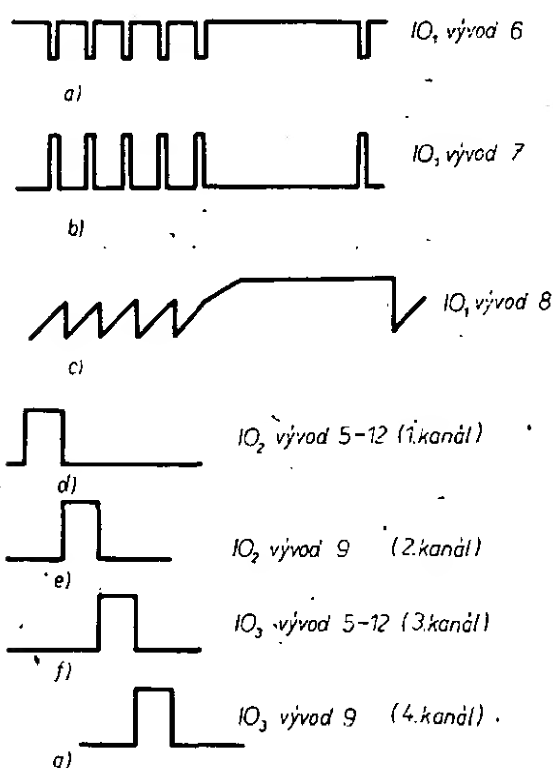
Po tomto hrubém naladění přepneme voltmetr na rozsah 1 V a všechny obvody naladíme co možno nejpřesněji. Při konečném naladění by měla být výchylka voltmetru asi 0,7 V. Tím je celý přijímač naladěn. Všechna jádra je pak vhodné zakápnout včelím voskem. Signál na kolektoru T_4 by měl být po naladění podle obr. 14.

Nakonec zbývá pouze překontrolovat osciloskopem tvar napětí na jednotlivých bodech tvarovacích obvodů a dekodérů. Průběhy signálů jsou na obr. 15.

V dekodéru můžeme použít bez úprav zapojení a změn součástek i obvody MH7474 (MJB111); oba obvody se liší pouze rozsahem dovolených pracovních teplot, u obvodu MH7474 je rozsah pracovních teplot 0 až 70 °C, u obvodu MH8474 je −25 až +85 °C.



Obr. 14. Signál na kolektoru T_4 po naladění



Obr. 15. Průběhy signálů v přijímači

K přijímači lze použít servozesilovače, jak již bylo uvedeno, buď podle AR 2/74, nebo podle Přílohy AR 1976, popř. i servozesilovače popsané v časopisu Modelář 2/76, nebo použít serva s elektronikou. Protože je však při použití čtyř serv odběr proudu z napájecí baterie značný, doporučuji dále popsanou úpravu zapojení servozesilovačů.

Odpor R_{18} (obr. 12) připojíme až za odpor R_7, tzn., že odpor R_{18}, 6,8 kΩ bude připojen k napájecímu napětí monostabilních obvodů s T_1 a T_2 servozesilovačů. Úpravu lze v praxi realizovat takto: vývod odporu R_{18}, který je v původním zapojení připojen k rozvodu napětí +4,8 V, odpojíme a připojíme přímo na konektor příslušného serva (špička 6). Současně z téže špičky odpojíme drátový spoj a vedeme jej na desce s plošnými spoji za odpor R_7 (kladný pól elektrolytického kondenzátoru C_1, 50 µF/6 V).

Kdo by chtěl ještě dále vylepšovat zapojení, může napájet monostabilní obvody servozesilovačů stabilizovaným napájecím napětím pro dekodéry.

Seznam součástek

Odpory TR 112a (příp. TR 151)

R_1	0,47 MΩ
R_2, R_9	0,22 MΩ
R_3, R_6, R_{18}	1 kΩ
R_4	270 Ω
R_5, R_{11}, R_{16}, R_{19}	10 kΩ
R_7	100 Ω
R_8, R_{14}, R_{20}	4,7 kΩ
R_{10}	47 kΩ
R_{12}	33 Ω
R_{13}	15 kΩ
R_{15}	12 kΩ
R_{17}	2,2 kΩ
R_{21}	470 Ω

Kondenzátory

C_1, C_3, C_4, C_5	47 nF, TK 782
C_2, C_{10}	50 µF, TE 002
C_6, C_{13}	10 nF, TK 782
C_7	1 µF, TE 125
C_8, C_9	2,2 µF, TE 125
C_{11}	68 nF, TK 782
C_{12}, C_{14}, C_{15}	33 pF, TK 754

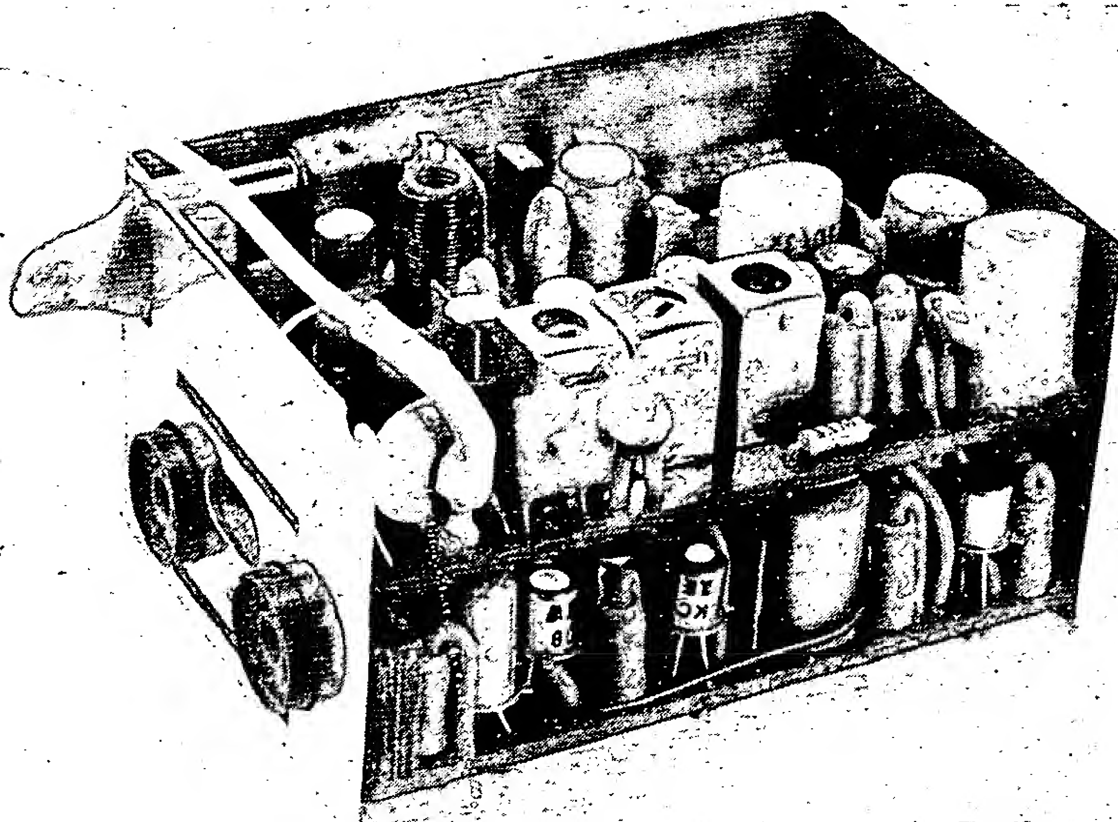
Polovodičové prvky

T_1	KF525
T_2, T_3	KF524 (KF167)
T_4	KC508 (KC509)
T_5	GC500
T_6, T_7	KC507
T_8	KF525 (KSY62)
IO_1	MAA435
IO_2, IO_3	MH8474 (MH7474)

Cívky

L_1	12 z drátu o∅0,3 mm CuL
L_2	13 z drátu o∅0,3 mm CuL
L_3	5 z drátu o∅0,3 mm CuL
L_4	23 z drátu o∅0,3 mm CuL
L_4	5 z drátu o∅0,3 mm CuL

Všechny kostřičky mají vnější průměr 5 mm, dolaďovací jádra jsou ferokartová o∅4 mm



Obr. 17. Sestavený přijímací díl soupravy

Krystaly
Krystal pro vysílač musí mít kmitočet v pásmu 27,120 MHz, krystal v *přijímači musí být vybrán tak*, aby mf kmitočet byl v mezích 450 až 460 kHz.
Jako mf transformátory jsou použity japonské miniaturní transformátory, o jejich náhradě viz první část článku (AR A7/76)

Závěr

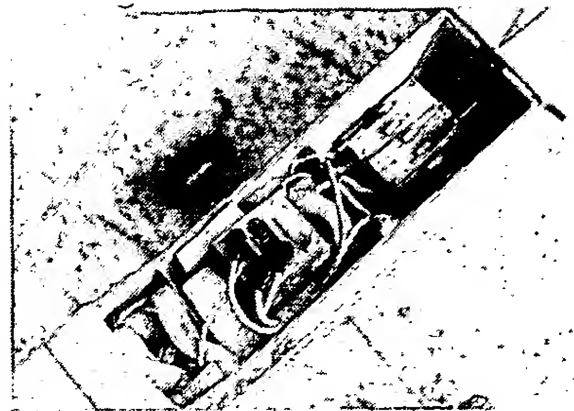
Během stavby a ověřování soupravy dálkového ovládání tohoto typu se vyskytly různé názory na zapojení a na celou koncepci. Šlo např. o to, zda stabilizovat napětí pro přijímač a pro *IO* nikoli, nebo obráceně apod. Po nejrůznějších zkouškách a konzultacích se nakonec dospělo k zapojení a ke konstrukci, která je popsána v tomto článku.

Jak již bylo uvedeno, souprava byla v praxi ověřena v několika kusech, všechny pracovaly spolehlivě a bez závad.

Pro úplnost ještě několik informací: deska servozesilovačů má objednací číslo J 530, její nákres je uveřejněn v Příloze AR 1976 na str. 78, osazená deska je na obr. 16. Celková sestava přijímače je na obr. 17, příklad umístění přijímače a serv v trupu letadla je na obr. 18.

Literatura

Časopisy Modelář, AR, Radiový konstruktér, Příloha AR 1976, Modell.
Firemní literatura Kraft, Simprop, Zdalne kierowanie modeli.



Obr. 18. Příklad umístění přijímací části soupravy a serv v trupu letadla

KONVERTORY VKV

Ing. J. Klabal

(Dokončení)

Druhý z popisovaných konvertorů je řešen tímto způsobem; součástí jeho zapojení je i dvoustupňový laděný předzesilovač. Schéma zapojení je na obr. 3.

Konvertor tvoří samostatný celek, jehož výstup se připojuje dvoulinkou nebo souosým kabelem (podle vstupní impedance přijímače) k anténním zdířkám přijímače. Protože není nutno zasahovat do přijímače, lze konvertor připojit i k přijímači, který je v záruce. Celé pásmo se přelaďuje konvertorem pomocí polovodičových kapacitních diod (varikapů). Při příjmu vysílače v pásmu OIR můžeme konvertor odpojit nebo jej ponechat zapojený i s napájením; zeslabení původního pásma je zanedbatelné. V původním pásmu ladíme knoflíkem na přijímači.

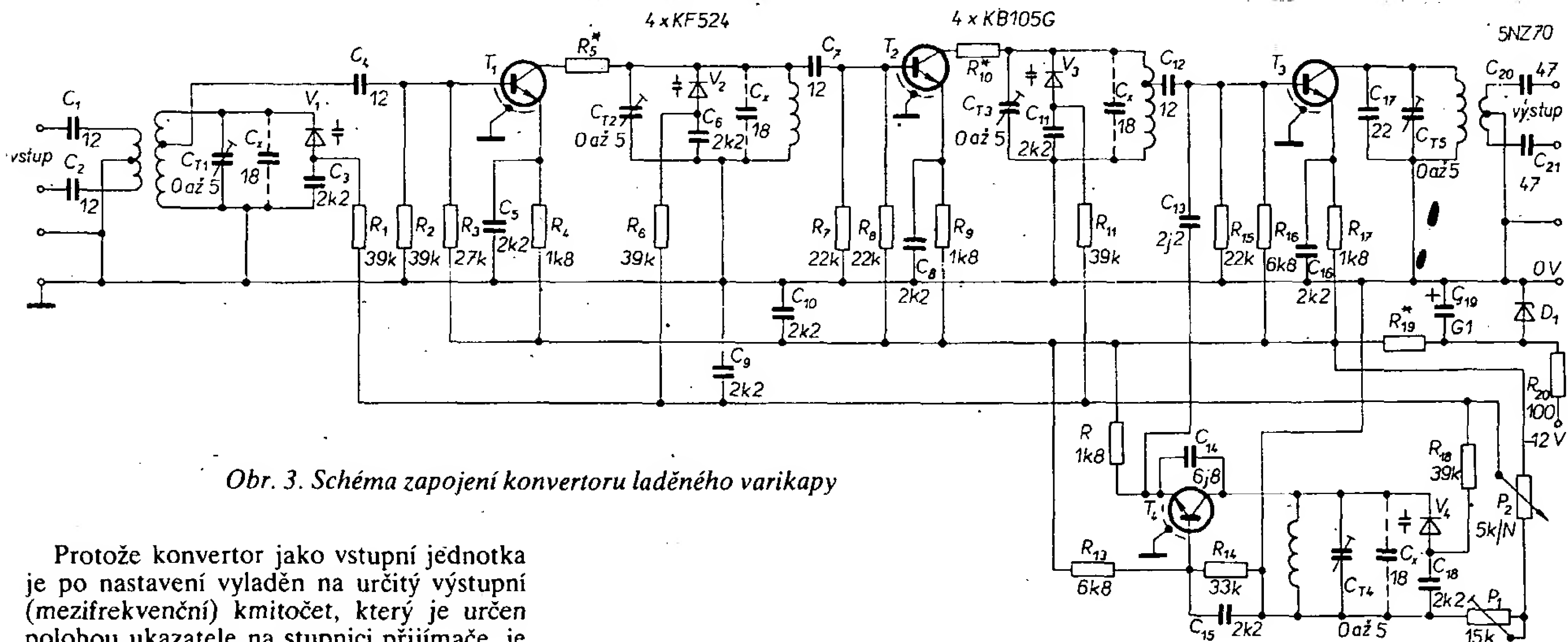
Oscilátor v konvertoru pracuje v Colpittsově zapojení s uzemněnou bází tranzistoru a je přeladitelný asi od 157 MHz do 176 MHz (při kmitočtu 70 MHz na přijímači). Plošnou cívku oscilačního obvodu tvoří jeden závit, paralelně k němu je připojen trimr a varikap. Horní konec převáděného pásma (kmitočet 104 MHz) se nastaví kapacitním trimrem v obvodu oscilátoru, dolní hranice pásma se nastaví odporovým trimrem v obvodu ladicího napětí. Protože musí být napájecí napětí pro celý konvertor stabilizováno, není nutno dodatečně stabilizovat napětí oscilátoru.

Tranzistor směšovače je zapojen s uzemněným emitorem. Vstupní obvod směšovacího tranzistoru je připojen na laděný obvod

Vstupní předzesilovač je osazen dvěma tranzistory v zapojení se společným emitorem. Anténa je navázána na vstupní obvod obdobně jako přijímač na výstupní obvod. Vstup pro anténu i výstup pro přijímač je vhodné připojit přes malou kapacitu (10 až 20 pF). Zmenší se tím náchylnost k parazitnímu příjmu nežádoucích signálů.

Používáme-li konvertor pro převod pásma CCIR na zvolený kmitočet v pásmu OIR, zapojíme laděné obvody vf předzesilovače a směšovače podle schématu. Má-li být převáděno naše pásmo na vhodně zvolený kmitočet v pásmu CCIR (u přijímače s pásmem CCIR), je nutno vypustit ve výstupním obvodu paralelní kondenzátor 22 pF a k laděným obvodům předzesilovače připojit kondenzátory 18 pF. Laděný obvod oscilátoru zůstává v obou případech beze změny.

Tento konvertor můžeme také výhodně použít jako laděný anténní předzesilovač nebo předzesilovač s konvertorem, umístíme-li jej ve stíněném vodotěsném krytu do blízkosti antény. Obvody konvertoru nastavíme nejprve u přijímače; u antény dodatečně doladíme výstupní obvod na svod k přijímači a vstupní obvod na připojenou anténu.



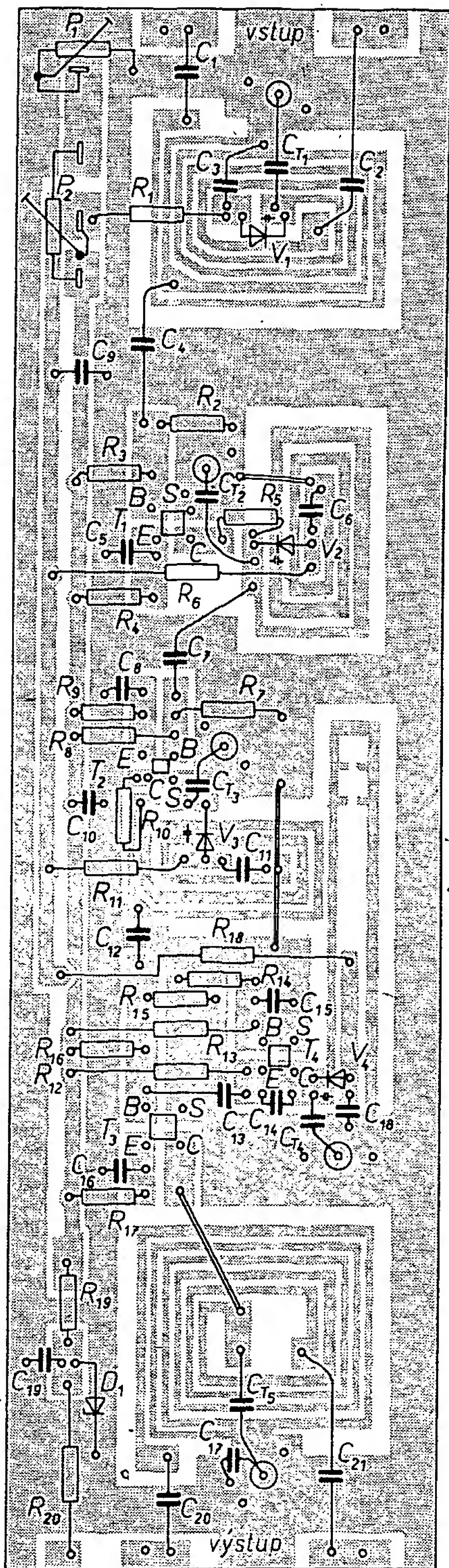
Obr. 3. Schéma zapojení konvertoru laděného varikapy

Protože konvertor jako vstupní jednotka je po nastavení vyladěn na určitý výstupní (mezifrekvenční) kmitočet, který je určen polohou ukazatele na stupnici přijímače, je vhodné tuto polohu přesně označit.

Aby byla stavba i nastavení jednoduché a nečinily potíže ani méně zkušeným zájemcům, jsou cívky laděných obvodů i výstupního obvodu řešeny jako plošné na společné desce (obr. 4). Toto řešení je výhodné, protože výroba i nastavování cívek pro tyto kmitočty jsou značně náročné. Menší jakost obvodů není v tomto případě na závadu. Všechny laděné obvody (kromě výstupního obvodu) jsou laděny varikapy KB105 (A až G). Nejvýhodnější je použít vybranou čtveřici varikapů, dodávanou n. p. TESLA Piešťany.

přes malou vazební kapacitu, aby nebyl obvod příliš zatěžován malou vstupní impedancí tranzistoru a byl tedy dostatečně selektivní. V obvodu báze tranzistoru není úmyslně zapojen člen *LC* pro odfiltrování mf kmitočtu, protože je žádoucí, aby přijímač i s připojeným konvertorem byl schopen příjmu v pásmu OIRT. Výstupní obvod směšovače se nastaví na maximální přenos signálu (s připojeným přijímačem). Vazba na vstup přijímače je vazebními smyčkami (75 a 300 Ω), umístěnými mezi závity cívky výstupního obvodu směšovače.

Všechny laděné obvody konvertoru nastavujeme kapacitními trimry na maximální zesílení ve středu převáděného pásma. Jsou-li obvody správně nastaveny, lze dosáhnout citlivosti asi 1,2 až 1,5 μV (na odporu 75 Ω) u přijímače se vstupní citlivostí 10 μV a lepší, popř. vstupní citlivosti 3 až 5 μV u přijímače se špatnou citlivostí (asi 100 μV a více).



Obr. 4. Deska s plošnými spoji K37 konvertoru podle obr. 3

Dvoustupňový předzesilovač a směšovač konvertoru lze zapojit rovněž jako neladitelný (obr. 5, deska s plošnými spoji na obr. 6). Je nutno změnit vazební kapacity mezi jednotlivými zesilovacími obvody na 100 pF a všechny použité obvody (lze zapojit jeden, dva nebo všechny tři tranzistory) nastavit na maximální zesílení na kmitočtu uprostřed převáděného pásma (popř. na kmitočtu nejžádanější stanice). Vlivem zatlumení obvodů nízkou vstupní impedancí tranzistorů je útlumová charakteristika při zapojení všech tří zesilovacích stupňů dostatečně plochá (pokles 3 dB v pásmu ± 4 MHz), takže zesílení v celém pásmu je dostatečné. Zapojíme-li všechny tři stupně, je rezerva zesílení značná (30 až 40 dB) a i s přijímačem menší citlivosti lze dosáhnout dobré výsledné citlivosti. Obvod oscilátoru je však nutno ponechat při tomto zjednodušeném zapojení laděný, čili alespoň jeden varikap u takto řešeného konvertoru nutně potřebujeme.

K regulaci ladicího napětí pro varikapy je možno použít buď lineární, nebo (lépe) logaritmický potenciometr zapojený tak, aby se nelineární průběh kapacity varikapu a napětí z potenciometru vzájemně kompenzovaly. Tím dosáhneme rovnoměrnějšího rozložení kmitočtů na stupnici. Lze však použít i tlačítkovou volbu přepínáním předem nastavených napětí pro jednotlivé stanice.

Neladitelný konvertor

V místech s malým počtem stanic v obou pásmech VKV lze použít jednodušší typ konvertoru s předzesilovačem, který se rovněž zapojuje na vstupní anténní svorky přijímače. U tohoto konvertoru je oscilátor pevně nastaven na kmitočet v okolí kmitočtu 165 MHz; stanice obou pásem se tedy ladí laděním přijímače. Je však nutno nalézt vhodný kmitočet oscilátoru tak, aby nedocházelo ke vzájemnému rušení stanic jedné normy stanicemi druhé normy. Tento konvertor pracuje také jako předzesilovač pro kmitočty obou pásem.

Konvertor je zapojen na desce s plošnými cívkami (obr. 6), a je osazen křemíkovými tranzistory typu KF524 (KF525). Odbočka cívky oscilátoru je uzemněna, aby se zlepšila jakost obvodu a tím i stabilita oscilátoru i při malém napájecím napětí. Kladná zpětná vazba je zavedena přes kondenzátor C_{12}. Jeho kapacita ovlivňuje kmitočet oscilátoru, proto je nutno předepsanou hodnotu dodržet.

Směšovací tranzistor je zapojen s uzemněným emitorem a má tedy malý vstupní odpor, který (s anténou) zatlumuje vstupní rezonanční obvod. Šířka pásma přenášeného tímto obvodem je tedy dostatečná, aby se příliš nezmenšilo zesílení na okrajích pásma. Máme-li dobré příjmové podmínky (vhodná poloha, dobrá anténa, citlivý přijímač apod.) v obou pásmech VKV, postačí zapojit bázi směšovače přímo na vstupní cívku přes kapacitu 10 pF. V tomto zapojení konvertor převádí jedno pásmo do druhého se ziskem 3 až 6 dB; pracuje-li směšovací tranzistor jako zesilovač kmitočtu, má zisk 6 až 10 dB.

Je-li žádoucí zvětšit zisk konvertoru, lze použít zapojení s vf předzesilovačem, pro který je na desce místo. Zesílení se pak zvětší asi o 8 až 10 dB. Použijeme-li vf předzesilovač, je vstupní obvod směšovače neladěný a je navázán na kolektor vstupního tranzistoru pouze kapacitně (proto, aby další laděný obvod nezmenšoval šířku přenášeného pásma).

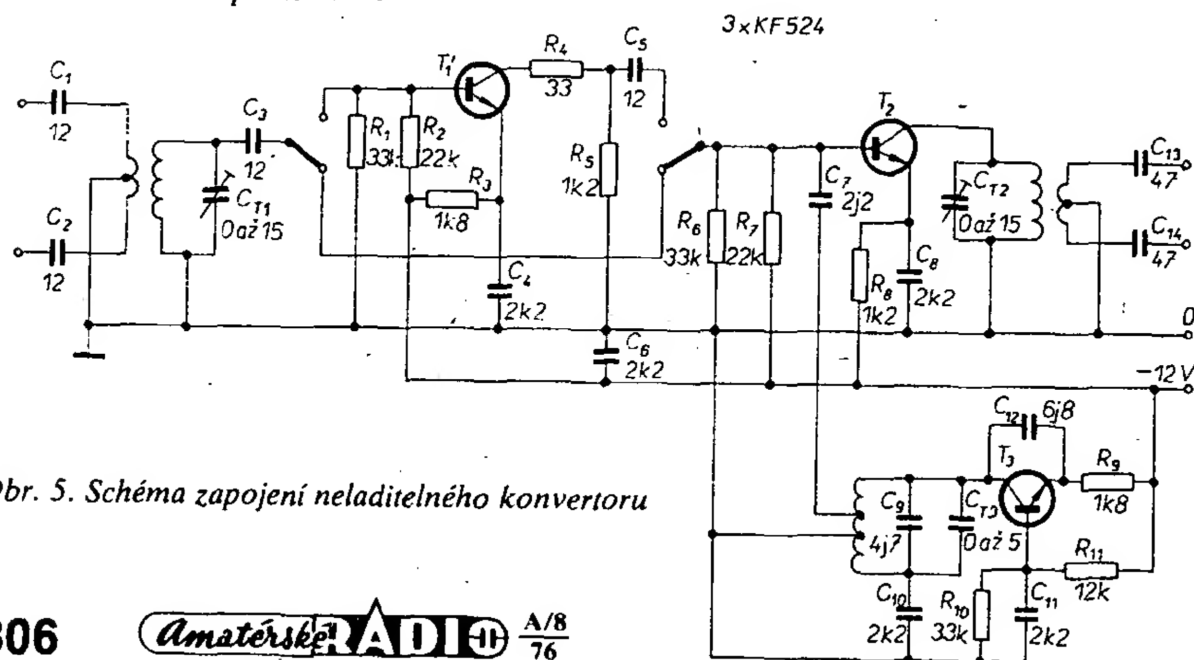
Konvertor obdobného provedení s germaniovými tranzistory byl před časem uveřejněn v časopise HaZ (obr. 7). Deska s plošnými spoji pro tento konvertor je dosud v prodeji v podniku Elektronika (těchto desek se prodalo přes 12 000) a s malými úpravami ji lze použít i pro verzi s křemíkovými tranzistory.

Nastavení konvertoru. Napáječ antény připojíme na vstup konvertoru, který jsme zapojili podle některého z uvedených schémat. Vazební kondenzátor mezi kolektorem a emitorem tranzistoru oscilátoru zatím nezapojujeme. Výstup z konvertoru připojíme na vstupní zdířky přijímače (použijeme-li vstup 75 Ω, vyzkoušíme po nastavení konvertoru, která strana vazební smyčky plošné cívky na výstupu či vstupu dává větší signál). Zapneme přijímač (na rozsahu VKV), nastavíme ukazatel asi doprostřed stupnice a připojíme napájení konvertoru. Trimry výstupního a vstupního obvodu nastavíme na největší hlasitost šumu, popř. některé stanice. Signál stanice by měl být hlasitější než při přímém připojení antény, jinak může být v konvertoru závada.

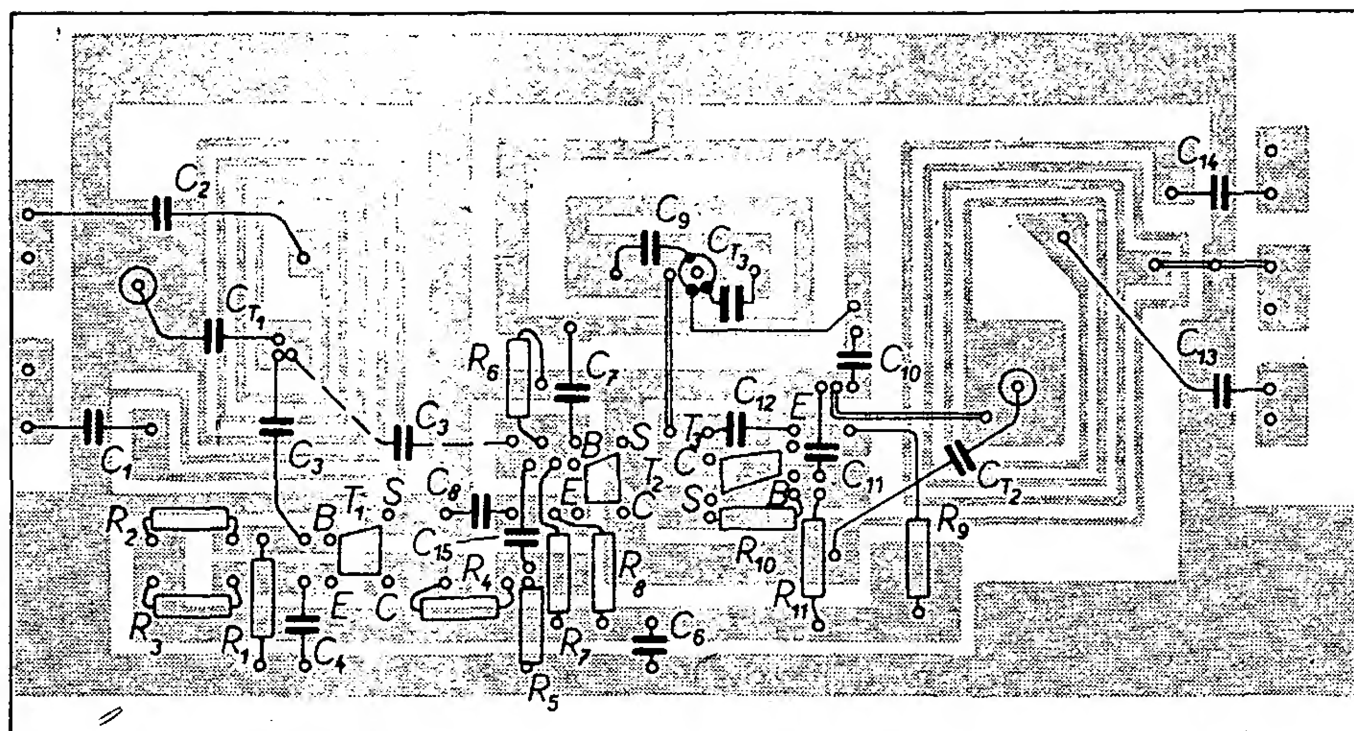
Připojíme vazební kondenzátor v oscilátoru, vyladíme některý vysílač z převáděného pásma a doladíme vstupní obvod na největší hlasitost. Trimrem v oscilátoru nastavíme vhodnou polohu převáděného pásma na stupnici a jemně doladíme vstupní i výstupní obvod na maximální zesílení. Při nastavování oscilátoru si musíme uvědomit, že na stupnici převáděného pásma má kmitočet opačný sled. Trimry obou obvodů nastavíme na největší zesílení nejžádanější stanice, nezávisle na tom, ve kterém kmitočtovém pásmu přijímač ladíme.

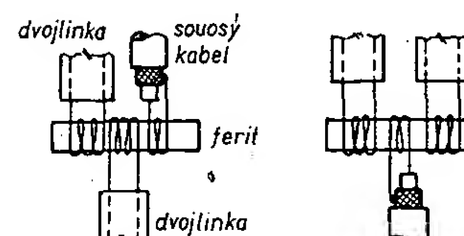
Protože je nutno používat pro každé pásmo VKV samostatnou anténu, zejména v místech s malou intenzitou pole, je výhodné použít anténní slučovač, např. slučovač na feritové tyčce (obr. 8). Je to asi 20 cm dlouhá feritová tyčka o průměru 7 až 8 mm (např. z feritové antény pro SV), na které jsou tři vazební cívky. Výstupní cívka je neladěná, dvě vstupní jsou dolaďovány kapacitními trimry. Výstupní cívka je uprostřed mezery, mezi cívkami je vzdálenost asi 1 mm. Cívky jsou navinuty jedním směrem z drátu o průměru 1 až 1,5 mm. Pro připojení napáječe o impedanci 70 až 75 Ω má vazební smyčka dva závity, pro připojení dvojlinky 240 až 300 Ω má čtyři závity.

Nezapojíme-li u kteréhokoli z konvertorů (kromě prvního) oscilátor, lze zbývajících obvodů na desce s plošnými spoji využít pro zapojení účinného anténního předzesilovače laděného nebo neladěného. Všechny obvody jsou zapojeny stejným způsobem jako v konvertoru a nastavují se na největší zesílení. Pouze u neladitelného předzesilovače se třemi tranzistory je vhodné nastavit je jako rozloženě laděné. Nastavíme je připojením vhodných paralelních kondenzátorů nahrazujících varikapy. Vstupní a výstupní obvod nastavíme na maximální zesílení uprostřed pásma, druhý obvod nastavíme na maximální zesílení u spodního konce pásma a třetí u horního konce. Zesílení je rovnoměrnější v celém pásmu.



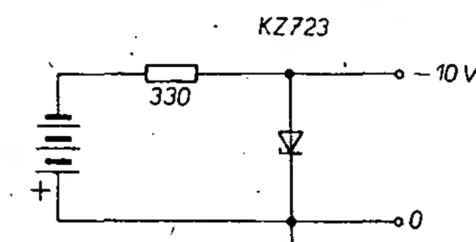
Obr. 5. Schéma zapojení neladitelného konvertoru





Obr. 6. Deska s plošnými spoji K38 konvertoru podle obr. 5

Obr. 8. Anténní slučovač



Obr. 9. Stabilizace bateriového napájení

Předzesilovač je účinný pouze tehdy, je-li umístěn v blízkosti antény. Při umístění u přijímače nemá zesilovač na zlepšení signálu (odstup signál-šum) vliv. Pouze u přijímačů s malou citlivostí lze dosáhnout i s takto umístěným předzesilovačem lepšího příjmu.

Napájení

Oba typy konvertorů lze napájet ze dvou až tří plochých baterií; ladicí napětí (u laděného konvertoru) je však nutno stabilizovat Zenerovou diodou (obr. 9). Proto je výhodnější použít k napájení síťový zdroj s účinnou filtrací a stabilizací napájecího napětí (obr. 10). Dokonalá filtrace je nutná zejména u ladicího napětí (varikapy by při zvlnění napájecího napětí měnily kapacitu a modulovaly by kmitočtově laděné obvody, i oscilátor, což by se v příjmu po demodulaci projevilo jako brum).

Napájecí zdroj je nutno připojit na síť přes oddělovací transformátor (např. zvonkový transformátor se sekundárním napětím 3,5 a 8 V). Napětí 8 V je usměrněno a zdvojeno. Stabilizátor je tranzistorový, referenční napětí se získává pomocí Zenerovy diody. Tranzistor musí být opačného typu vodivosti než tranzistor použitý v konvertoru proto, aby zem napáječe mohla být spojena se zemí konvertoru. Člen *RC* s tranzistorem se v obvodu chová jako kondenzátor dané kapacity (200 μF) násobené zesilovacím činitelem tranzistoru. Odpor *R* nastavíme tak, aby Zenerovou diodou tekl proud 30 až 40 mA při odpojeném konvertoru. Vhodný odpor je asi 6,8 kΩ.

Konvertory lze napájet také ze zdroje tranzistorového přijímače, pokud má napětí 12 V. U elektronkových přijímačů lze použít anodové napětí (200 až 300 V), které se sériově zapojeným odporem asi 15 kΩ/6 W zmenší. V tomto případě stačí, protéká-li Zenerovou diodou proud asi 5 mA. U tohoto způsobu napájení je výhodnější zapojit Zenerovu diodu ještě před filtrační člen, kterým může být pouze jeden elektrolytický kondenzátor 200 μF/35 V.

Ukázky zapojení konvertorů jsou na obr. 11 a 12.

Použité součástky

Konvertor s jedním tranzistorem

Odpory (TR 112a)

R_1	1,8 kΩ
R_2	33 kΩ
R_3	6,8 kΩ

Kondenzátory (poduškovitý typ, malé provedení)

C_1	6,8 pF
C_2	8,2 pF
C_3	10 pF
C_4, C_6	12 pF
C_5	2,2 nF
C_7, C_9	10 nF
C_8	22 pF
C_{10}	4,7 pF
C	hrníčkový trimr 3 až 30 pF, popř. skleněný 0 až 15 pF s paralelní kapacitou 10 pF

Ostatní součástky

Cívky L_1, L_2, L_3 viz text

Tranzistor KF124, KF125 (KF524, KF525, KF173)

Laditelný konvertor

Odpory (TR 112a)

R_1, R_2, R_6, R_{11}, R_{18}	39 kΩ
R_3	27 kΩ
R_4, R_9, R_{12}, R_{17}	1,8 kΩ
R_5, R_{10}, R_{19}	27 až 56 Ω (vyzkoušet)
R_7, R_8, R_{15}	22 kΩ
R_{13}, R_{16}	6,8 kΩ
R_{14}	33 kΩ
R_{20}	100 Ω
P_1	odporový trimr 15 kΩ
P_2	potenciometr lineární 5 kΩ

Kondenzátory (keramické, poduškovitý typ)

C_1, C_2, C_4, C_7, C_{12}	12 pF
C_3, C_5, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{15}, C_{16}, C_{18}	2,2 nF
C_{13}	2,2 pF
C_{14}	6,8 pF
C_{17}	22 pF
C_{19}	100 μF/10 V
C_{20}, C_{21}	47 pF
C_x	18 pF
C_{T1} až C_{T3}	0 až 5 pF (skleněné trimry)

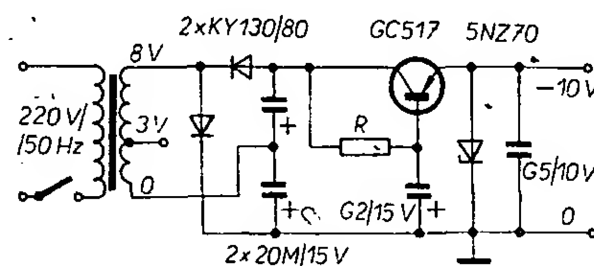
Polovodičové součástky

D_1	Zenerova dioda 5NZ70
T_1, T_2, T_3, T_4	tranzistory KF524 (KF525)
V_1, V_2, V_3, V_4	varikapy KB105G

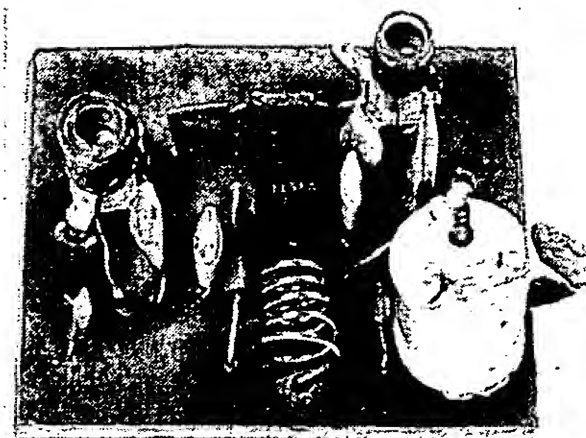
Neladitelný konvertor

Odpory (TR 112a)

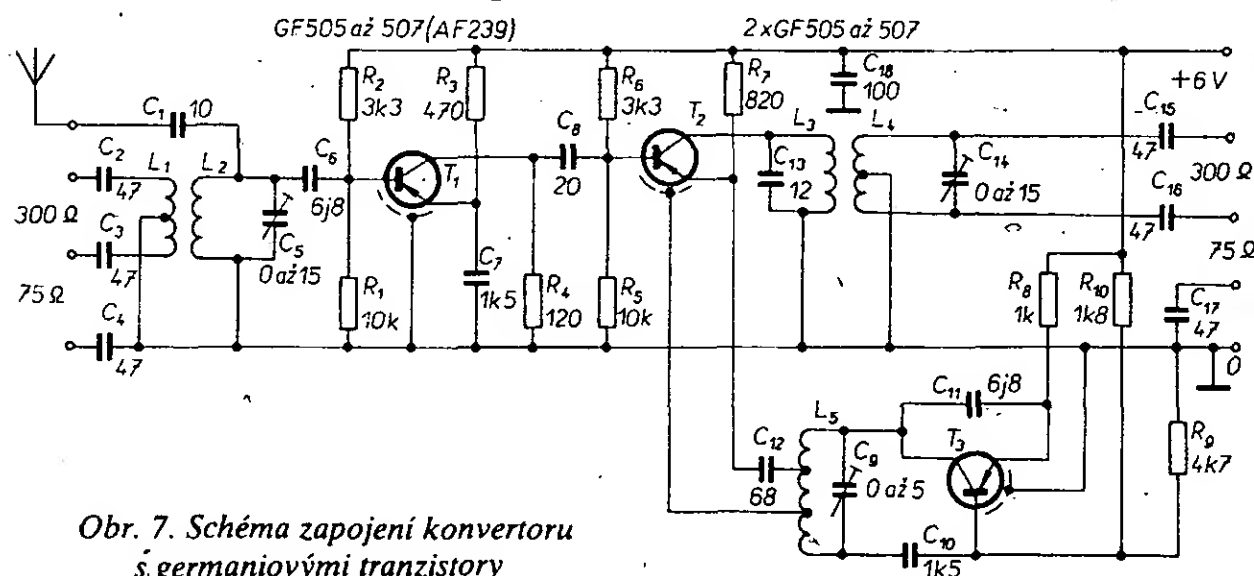
R_1, R_6, R_{10}	33 kΩ
R_2, R_7	22 kΩ
R_3, R_9	1,8 kΩ
R_4	33 Ω



Obr. 10. Schéma zapojení síťového zdroje pro konvertor



Obr. 11. Zapojený konvertor s jedním tranzistorem



Obr. 7. Schéma zapojení konvertoru s germaniovými tranzistory

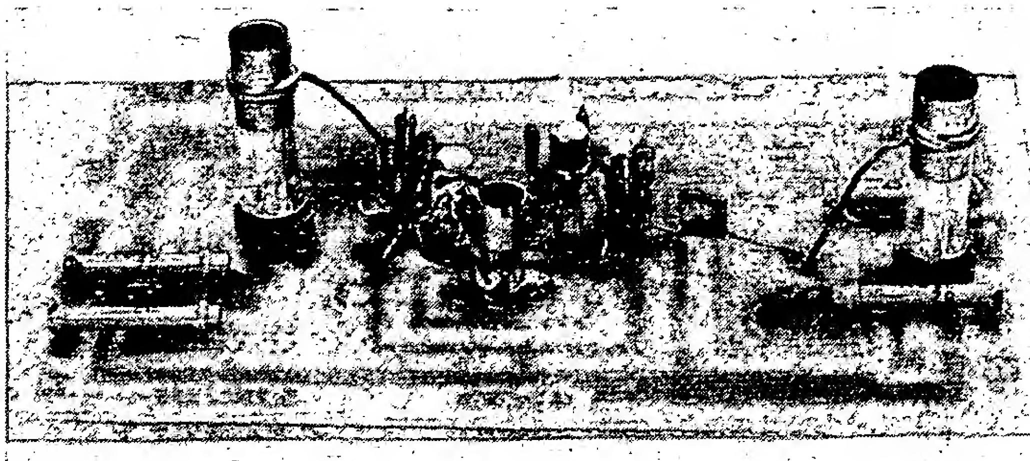
R_5, R_8	1,2 kΩ
R_{11}	12 kΩ

Kondenzátory (poduškovitý typ, malé provedení)

C_1, C_2, C_3, C_5	12 pF
C_4, C_6, C_8, C_{10}, C_{11}	2,2 nF
C_7	2,2 pF
C_9	4,7 pF
C_{12}	6,8 pF
C_{13}, C_{14}	47 pF
C_{T1}, C_{T2}	0 až 15 pF (skleněný trimr)
C_{T3}	0 až 5 pF (skleněný trimr)

Tranzistory

T_1, T_2, T_3	KF524 (KF525)


Obr. 12. Deska se součástkami konvertoru podle obr. 5

Tranzistorový měřič rezonance

Hellebrand Jiří, OK1IKE

Jedním z účelných a všestranných měřicích přístrojů radioamatéra je kromě základního přístroje pro měření napětí a proudů (Avomet) také přístroj pro vysokofrekvenční měření. Přístroj, který je v tomto příspěvku popsán, má v amatérské praxi řadu nejrůznějších použití; pro tyto vlastnosti a pro univerzálnost by neměl chybět ve výbavě žádného amatéra.

Tranzistorový měřič rezonance umožňuje:
zjistit rezonanční kmitočet pasívních (nekmitajících) obvodů,
zjistit rezonanční kmitočet aktivních (kmitajících) obvodů,
zjistit rezonanční kmitočet antén,
být použit jako zdroj vf signálu,
být použit jako kontrolní přijímač (monitor) ke kontrole modulovaných signálů anebo k měření intenzity elektromagnetického pole,
měřit kapacity,
měřit indukčnosti,
měřit kmitočty neznámých krystalových rezonátorů.

Zapojení přístroje

Tranzistorový měřič rezonance je odvozen od běžného zapojení elektronkových sacích měřičů (GDO). Jeho základními prvky jsou vysokofrekvenční oscilátor, detektor a stejnosměrný zesilovač pro měřicí přístroj. Celá elektronická část je na desce s plošnými spoji, takže sestavení je jednoduché i pro začátečníka a při pozorné práci podle schématu nemůže dojít k omylu.

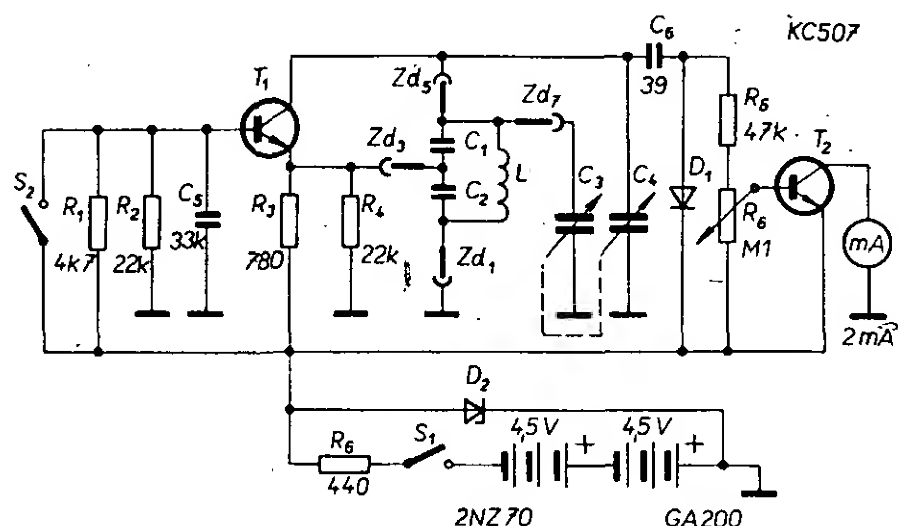
Aby přístroj umožňoval měřit na větším počtu rozsahů, jsou cívky laděného obvodu výměnné. Jak vyplývá ze schématu zapojení na obr. 1, náleží ke každé cívce i příslušná dvojice kondenzátorů C_1 a C_2. Vzhledem k výměnnému uspořádání nejsou ani cívky ani tyto kondenzátory umístěny na desce s plošnými spoji. V popisované úpravě nebyl do zařízení vestavěn měřicí přístroj. Připojuje se do zdířek a lze použít měřicí přístroj s plnou výchylkou pro 2 mA nebo i citlivější. Nic ovšem nebrání tomu, abychom vhodný malý měřicí přístroj nezabudovali přímo do našeho zařízení. Museli bychom však v tomto případě upravit mechanickou konstrukci.

Napájecí napětí dvou plochých baterií zapojených v sérii je stabilizováno Zenerovou diodou. Použité odpory jsou vesměs miniaturní typu kupř. TR 112. Otočný kondenzátor je dvojitý styroflexový a může být použit třeba typ, který se používá v tranzistorových přijímačích. Pro vyšší kmitočty je použita pouze jeho sekce C_4. Při měření nižších kmitočtů je (spojem mezi kolíky *5* a *7*) připojen paralelně k cívce kondenzátor C_3. Některé dvojité otočné kondenzátory mají rozdílné kapacity obou sekcí. Sekci s menší kapacitou použijeme v tom případě jako C_4 a sekci s větší kapacitou jako C_3. Kondenzátory C_5 a C_6 jsou keramické polštářkové. Tranzistor T_1 má mít co nejvyšší mezní kmitočet, vyhoví např. tranzistory typu KF167 nebo KF173 či KSY71. Pro menší nároky lze použít i KC509. Tranzistor T_2 má mít co největší zesílení (min. 100) a co nejmenší zbytkový proud. Vyhoví proto libovolný křemíkový tranzistor z řady KC507, KC508 nebo KC509. Jako D_1 použijeme běžnou germaniovou diodu GA200 nebo GA201 nebo GA202. Dioda D_2 je Zenerova dioda 2NZ70, anebo rozměrově menší, ale dražší KZ721.

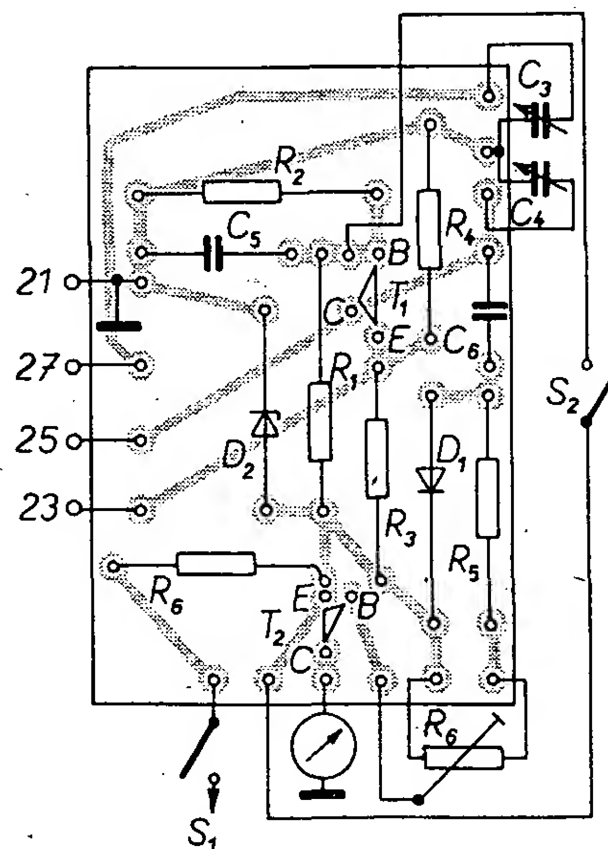
Mechanická část

Protože přístroj při měření držíme obvykle v levé ruce a pravou ovládáme příslušné prvky, budeme se řídit následujícími zásadami. Podle rozměrů desky s plošnými spoji (obr. 2) zvolíme i šířku skříňky, která bude podlouhlého tvaru. Výměnné cívky umístíme na její užší stranu a knoflík otočného kondenzátoru zhotovíme dostatečně velký, aby i jeho stupnice byla přehledná a snadno čitelná. Ukázky dvojího provedení skříňky o rozměrech 165×70×45 mm jsou na obr. 3. V první variantě je na ladicím knoflíku upevněn průhledný ukazatel s ryskou a stupnice je pevná. Ve druhé variantě byl použit velký hliníkový kotouč se stupnicí a ryska na tělese přístroje je pevná.

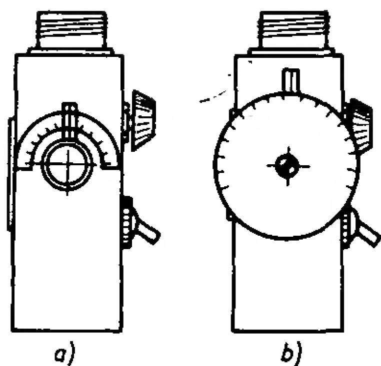
Skříňka je zhotovena z plechu tloušťky 0,5 až 1 mm. Nejvhodnější je měděný, mosazný nebo železný pozinkovaný či pocínovaný plech. Hliníkový je méně vhodný, protože se obtížně pájí. Jak vyplývá z obr. 4, je skříňka složena ze dvou dílů. Výkresy obou dílů jsou na obr. 5 a 6. Oba díly musí do sebe navzájem přesně zapadat. Jsou sešroubovány šesti šroubky M3.



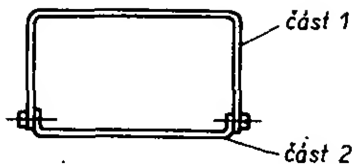
Obr. 1. Schéma zapojení měřiče rezonance



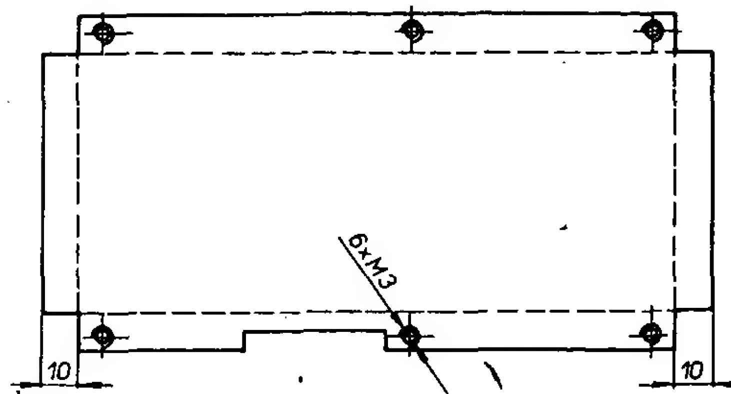
Obr. 2. Deska s plošnými spoji K39



Obr. 3. Stupnice přístroje a ovládání



Obr. 4. Skříňka měřiče v řezu



Obr. 6. Skříňka měřiče (díl 2)

Zhotovení výměnných cívek

Kmitočtové rozsahy přístroje volíme výměnou cívek L a kondenzátorů C_1 a C_2. Tyto součástky jsou upevněny na patici ze staré oktalové elektronky (americký oktal). Získáme je třeba z elektronek typu PL36 ze starých televizorů. Cívky můžeme navinout přímo na patice elektronek; pokud by výška patice nestačila, navineme cívku na trubičku z plastické hmoty (PVC), kterou pak do patice zalepíme. Kondenzátory C_1 a C_2 umístíme do patice. Vývody kondenzátorů i cívek protáhneme kolíky patice a připájíme.

Popisovaný měřič je určen pro rozsahy KV, může však být použit i pro SV a DV. Záleží pouze na tom, jaké navineme cívky. Následující údaje platí pro průměr vinutí 30 mm drátem o průměru 0,4 mm. Závity jsou navinuty těsně vedle sebe.

Kmitočtový rozsah [MHz]	Počet závitů [z]	C_1 [pF]	C_2 [pF]
2,7 až 4,1	12	300	1000
4,0 až 7,0	9	220	330
6,9 až 13,0	4,5	120	300
12,0 až 22,0	2	40	120

(Ve všech případech musí být připojeny kolíky *5* a *7*.)

Pokud jsme použili tranzistor s vyšším mezním kmitočtem, můžeme rozsah přístroje rozšířit až do rozsahů VKV tím způsobem, že vynecháme můstek mezi kolíky *5* a *7*. Můžeme též navinout cívky s rozprostřenými rozsahy amatérských pásem. Přitom rovněž nepropojujeme kolíky *5* a *7*. Tyto i další pokusy ponecháváme na každém jednotlivci.

Uvedení do chodu

Do přístroje připojíme baterie a do patice zasuneme cívku pro rozsah 4 až 7 MHz. Spínač S_2 rozpojíme. Do série se zdrojem zapojíme pomocný miliampérmetr (Avomet). Nyní kusem drátu zkratujeme vývody cívky. Jestliže se výchylka miliampérmetru v obvodu zdroje zmenší, oscilátor kmitá. Zapneme rozhlasový přijímač a naladíme jej na rozsahu KV do okolí 6 MHz. Měřič přiblížíme k cívkám vstupního obvodu přijímače. Ladíme-li měřičem v okolí uvedeného kmitočtu, musíme z přijímače zaslechnout zřetelný zázněj.

Cejchování

Jak již bylo řečeno, lze měřič rezonance použít jak pro pasívní, tak i pro aktivní měření. Při pasívním měření je vypínač S_2 vypnut, při aktivním zapnut. Proto lze měřič cejchovat jak generátorem (např. signálním generátorem TESLA BM 205), tak i podle přijímače anebo měřiče kmitočtu. Pro každou cívku si vyneseme na papír cejchovací křivku (obr. 7). Tento postup nebude podrobně popisován, neboť lze předpokládat, že si méně zkušení vyžádají pomoc zkušenějšího radioamatéra, případně se obrátí na nejbližší Radioklub Svazarmu.

Použití přístroje jako sacího měřiče

Potřebujeme-li zjistit, zda máme paralelní rezonanční obvod naladěn na určitý kmitočet, postupujeme takto. Předpokládejme, že má být rezonanční kmitočet kontrolovaného obvodu 3,6 MHz.

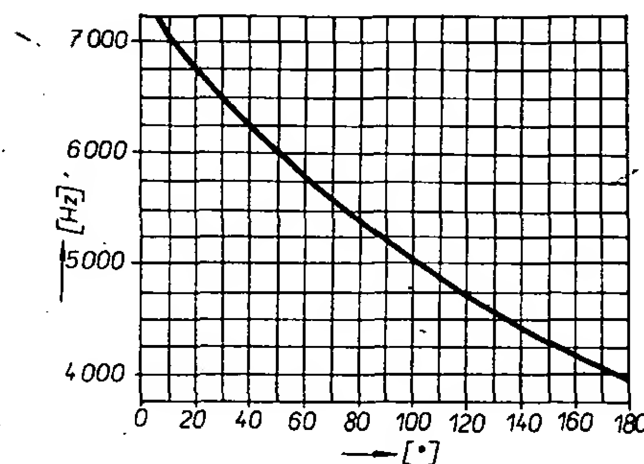
Měřič rezonance přepneme na aktivní měření. Do přístroje zasuneme cívku příslušného rozsahu (v tomto případě 2,7 až 4,1 MHz), a otáčením potenciometru R_5 nastavíme výchylku měřidla asi do dvou třetin rozsahu. Pak přiblížíme měřič rezonance k měřenému obvodu a zvolna otáčíme knoflíkem ladicího kondenzátoru. V okamžiku, kdy je měřič naladěn na stejný kmitočet jako měřený obvod, výchylka měřidla se náhle zmenší. Při dalším otáčení znovu stoupá. Podle cejchovní křivky můžeme stanovit kmitočet, při němž byla výchylka nejmenší.

Měříme-li však pouze jeden ze dvou vzájemně vázaných laděných obvodů (pásmová propust, mezifrekvenční transformátor apod.), musíme druhý obvod zkratovat, nebo rozladit připojením pomocného kondenzátoru paralelně k jeho cívce, jinak by rezonance tohoto druhého obvodu mohla ovlivnit měření. Měříme-li nepřístupně umístěný laděný obvod, můžeme si pomoci linkovou vazbou z kusu zapojovacího drátu podle obr. 8.

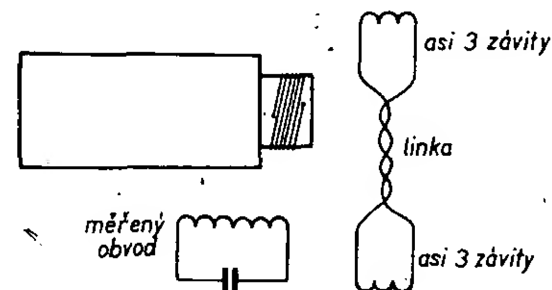
Použití přístroje jako měřiče kmitočtu

Tentýž přístroj můžeme použít pro zjišťování kmitočtu kmitajícího obvodu. Pracuje tedy jako absorpční vlnoměr. Můžeme tímto způsobem také zjistit, zda kontrolovaný oscilátor (nebo vysílač) neprodukuje nežádoucí vedlejší kmitočty. Měřič rezonance v tomto případě pracuje pasívně.

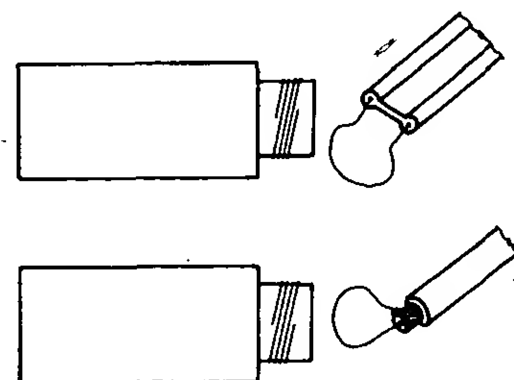
Přístroj přepneme na pasívní měření. Potenciometr R_6 vytočíme naplno. Měřidlo přitom nemá buď žádnou, anebo jen velmi malou výchylku. Měřič rezonance přiblížíme



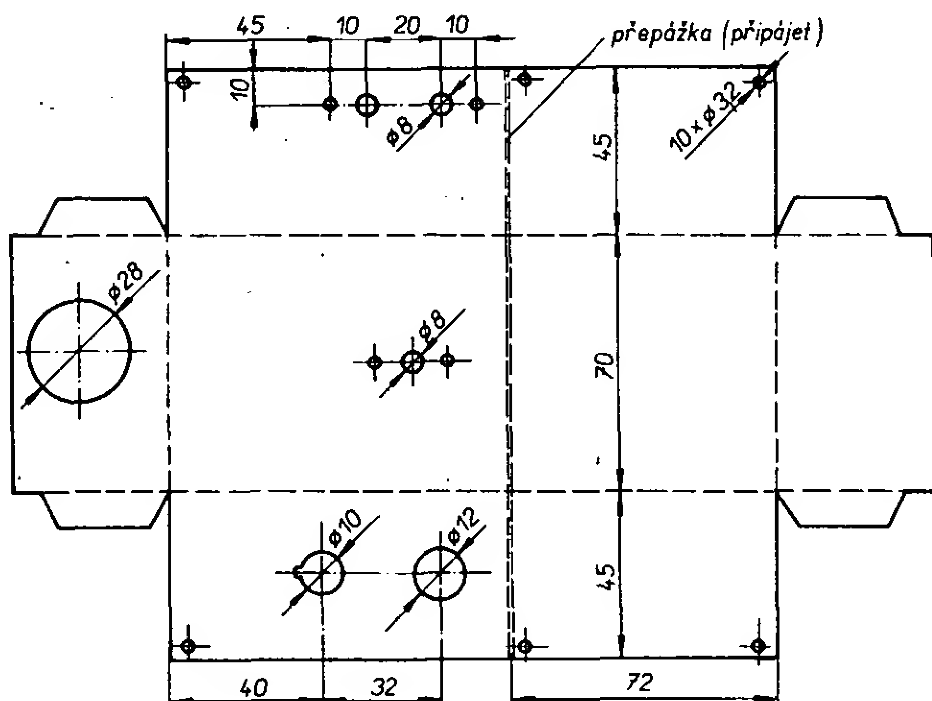
Obr. 7. Příklad cejchovní křivky



Obr. 8. Vazební linka



Obr. 9. Vazba měřiče s napájecím vedením: a – pomocí dvoulinky, b – pomocí souosého kabelu



Obr. 5. Skříňka měřiče (díl 1)

k měřenému obvodu a otáčíme knoflíkem ladicího kondenzátoru až se výchylka měřidla začne zvětšovat. Můžeme měřit rezonance vzdálit od měřeného obvodu, aby vzájemná vazba byla volnější, a znovu nastavíme největší výchylku. Na cejchovací křivce pak můžeme stejným způsobem zjistit kmitočet.

Měření antén

Při měření rezonančního kmitočtu antén vycházíme z předpokladu, že je anténa vlastně otevřený rezonanční obvod. Přístroj proto přepojíme pro aktivní měření a přiblížíme ho k anténě v kmitně proudu. Je však třeba dávat pozor na harmonické kmitočty antény. Na základním kmitočtu je výchylka nejmenší.

Někdy je anténa zavěšena tak, že nelze měřit přímo, pak měříme pomocí napájecího vedení antény podle obr. 9. Obr. 9a ukazuje indukční vazbu pomocí dvoulinky, obr. 9b vazbu pomocí souosého kabelu.

Měřič rezonance jako kontrolní přijímač

Popsaným přístrojem lze též kontrolovat jakost modulace amplitudově modulovaných vysílačů či vysílačů pro dálkové řízení modelů. V těchto případech měříme pasívně. Kontrolujeme-li vysílače SSB nebo telegrafní vysílače, měříme aktivně.

Při této kontrole zapojíme do zdířek namísto měřidla vysokoimpedanční sluchátka. Potenciometrem R_6 řídíme hlasitost. Kontrolujeme-li vysílače CW a SSB, je vestavěný oscilátor v provozu a měřič pracuje jako záznějový oscilátor. Vzniklý zázněj pak posloucháme ve sluchátkách.

Měření kondenzátorů

Pro měření kondenzátorů potřebujeme pomocný přípravek. Je to trubička z plastické hmoty o průměru asi 30 mm a délce asi 80 mm. Na trubce je upevněn keramický trimr 1,5 až 7,5 pF a dvě přístrojové svorky. Dále je na ní navinuto 18 závitů drátu o Ø 0,5 mm a to závit vedle závitu. Cívka s paralelně připojeným trimrem má rezonanční kmitočet, který můžeme změřit sací metodou. Připojíme-li k tomuto obvodu (ke svorkám) jiný kondenzátor, rezonanční kmitočet se sníží. Z rozdílu obou kmitočtů lze vypočítat kapacitu přidaného kondenzátoru. Abychom nemuseli při každém měření počítat, připravíme si předem cejchovní křivky. Pro každou výměnnou cívku měřiče rezonance musí být zvláštní cejchovní křivka.

Postupujeme takto. Do měřiče rezonance zasuneme cívku pro nejvyšší rozsah a přepneme jej do polohy aktivní měření. Otočný kondenzátor nastavíme na nejmenší kapacitu a pomocný přípravek (bez připojeného neznámého kondenzátoru) navážeme k měřiči rezonance. Trimrem na přípravku nastavíme nejmenší výchylku měřidla. Toto nastavení tedy odpovídá $C_x = 0$ pF. Připojujeme-li postupně ke svorkám přípravku kondenzátory o známé kapacitě a nastavíme-li ladicím kondenzátorem vždy nejmenší výchylku, můžeme zhotovit cejchovní křivku.

Měření cívek

Pro měření indukčnosti cívek použijeme jako normál kondenzátor o známé kapacitě, který ovšem předem změříme. Na údaj, napsaný na kondenzátoru, se nemůžeme spolehnout. Pak k tomuto kondenzátoru připojíme paralelně měřenou cívku L_x. Sací metodou zjistíme rezonanční kmitočet této kombinace a L_x vypočteme podle Thompsonova vzorce.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Tento vzorec si upravíme do tvaru

$$L = \frac{25\,330}{f^2 C} \qquad [\mu H;\ MHz,\ pF].$$

Měření kmitočtu krystalových výbrusů

Neznámý krystal, jehož kmitočet zjišťujeme, navážeme k měřiči rezonance vazební cívkou s pěti až deseti závity a měříme sací metodou.

Měření intenzity elektromagnetického pole

Přístroj přepneme na pasívní měření a nastavíme co největší citlivost. Jestliže i pak je výchylka měřidla příliš malá, navážeme indukčně na cívku měřiče krátkou anténku (asi 30 cm). Měřič naladíme do rezonance a pak jen sledujeme výchylku měřicího přístroje, která se bude měnit podle intenzity pole. Toto měření lze použít kupř. při nastavování jednotlivých stupňů vysílače nebo při měření vyzařovacích diagramů antén.

Popsaný měřič rezonance lze použít i v řadě dalších případů, jako k zjišťování relativní jakosti cívek, kondenzátorů i laděných obvodů, k zjišťování změny indukčnosti při použití různých železových či feritových jader apod. Na další možnosti použití přijde každý během času jistě sám, až se tento přístroj naučí používat a zvykne si na práci s ním.

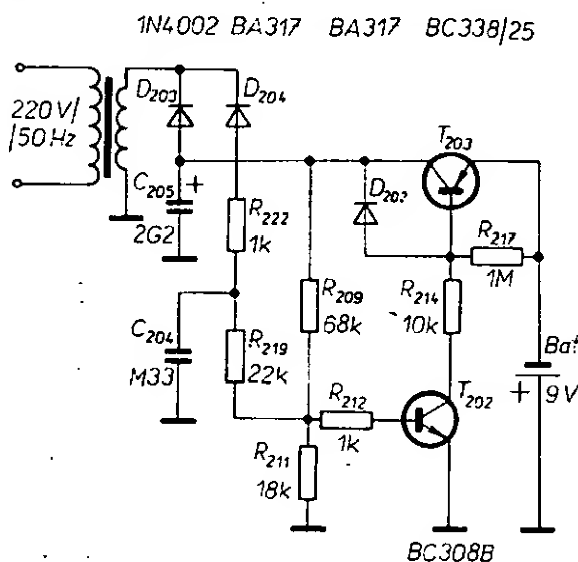
Zajímavá zapojení

Automatické přepínání přijímače na bateriový provoz

U nového typu přijímače Grundig Sono-clock 21 a 31 je použit obvod, který v případě poruchy v elektrovodné síti zajistí další provoz přijímače z vestavěné baterie po dobu asi 30 hodin. Zapojení tohoto obvodu je na obr. 1.

Jestliže přijímač není připojen na síť a je vložena baterie, není na C_{205} žádné napětí. Tranzistory T_{202} a T_{203} jsou nevodivé, baterie je tedy odpojena. Připojíme-li přijímač k síti, dostane se přes diodu D_{204}, odpor R_{222} a R_{219} kladné napětí na odpor R_{211}, kde kompenzuje záporné napětí, které do tohoto bodu přichází přes R_{209}. Tranzistor T_{202} je tedy nevodivý. Tranzistor T_{203} se naproti tomu otevře v inverzním provozu, protože však dioda D_{202} zkratuje kolektorový obvod, pracující v tomto okamžiku jako přechod báze-emitor, T_{203} se uzavře. Přístroj je tedy napájen pouze ze síťového zdroje.

Odpojí-li se však síťový přívod, zůstane napětí na C_{205}. Tranzistory T_{202} a T_{203} se otevřou a přijímač je nyní automaticky napájen z baterií. Kromě popsané automatiky je přijímač Sono-clock 21 nebo 31 vybaven další automatikou, která odpojí baterie jakmile se jejich napětí zmenší pod stanovenou hodnotu. V takovém případě se zmenší i napětí na R_{211} natolik, že nepostačí k udržení T_{202} v otevřeném stavu. T_{202} a T_{203} se uzavřou a baterie se odpojí. Vložíme-li do přijímače novou baterii zůstane i ta samozřejmě odpojena do té doby, dokud přístroj nepřipojíme k síti a pak nenastane výpadek sítě.



Obr. 1. Automatické přepínání síť – baterie

Toto zapojení bylo použito, protože přijímač Grundig Sono-clock je vybaven digitálními hodinami a automatickým buzením ve 24hodinovém cyklu. Při přerušení dodávky proudu by tedy přijímač nesplnil svou základní funkci – přesné buzení. Domníváme se, že i v uvedené zkrácené formě může dát toto zapojení podnět k aplikaci.

– Lx –

Přesný čas a stupnice ladění na obrazovce TVP

Někteří výrobci televizních přijímačů, především barevných, zavedli v minulém roce několik pozoruhodných novinek. Tak kupř. firma Grundig vybavila některé modely svých barevných televizorů řady Supercolor zapojením, které obsahuje kompletní krystalem řízené hodiny. Tento doplněk je nazýván „TV-Clock". Stisknutím tlačítka na ultrazvukovém dálkovém ovládání televizoru se na obrazovku promítne časový údaj v digitálním zobrazení. Číslice se objeví v dolní polovině obrazovky, jsou světle zelené a asi 4 cm vysoké. Udávají hodiny a minuty a každou sekundu mezi nimi bliká znak dvojtečky. Maximální odchylka u těchto hodin je výrobcem udávána ±30 s ročně. Pokud byla během dne náhodou přerušena dodávka proudu, objeví se namísto číslic pět blikajících dvojteček, což je upozornění, aby majitel hodiny znovu nařídil.

Na obrazovku se též promítá číslice právě zvoleného programu. Objevuje se vždy po zapnutí televizoru anebo při změně programu v pravém dolním rohu obrazovky. Je rovněž asi 4 cm vysoká a po deseti sekundách automaticky zhasne. Pro kontrolu se objevuje vždy současně s časovým údajem.

Na obrazovku lze též promítnout stupnici ladění, což usnadňuje nalezení požadovaného vysílače. Ukazatelem je v tomto případě zelená čárka, pohybující se po stupnici, která se objeví přibližně ve středu obrazovky. Indikační čárka se po stupnici posouvá podle ladění elektronickými prvky.

Firma Grundig dala na trh asi osm modelů s uvedeným vybavením. Pozoruhodné je, že popsaná výbava zvýšila prodejní cenu oproti ostatním televizorům řady Supercolor s dálkovým ultrazvukovým ovládáním pouze o 2 %.

– Lx –

Barevná televize v praxi

Do redakce našeho časopisu přišlo několik dotazů, týkajících se jakosti pořadů vysílaných v barvě. Protože v současné době již značné procento pořadů je vysíláno v barvě, vzrůstá pochopitelně zájem diváků o tuto novou techniku. Kladou sobě i nám otázky, zda jsou pořady barevně jakostní, zda nákup televizoru pro příjem barevného obrazu je vůbec účelný, co vlastně barva v televizi přináší a podobně.

Přibližně v březnu až v květnu jsme proto sledovali řadu televizních pořadů, abychom získali co možno nejobjektivnější možnost posouzení jakosti barevného obrazu, dokonce jsme navštívili i televizní studio v Praze. V následujícím příspěvku se pokusíme zjištěné skutečnosti účelenou formou shrnout.

Úvodem je třeba říci zcela jednoznačně, že barevný obraz se nám jeví jako zcela nesporný přínos k zlepšení celkového dojmu z televizního pořadu. Jsou pořady, jako třeba přírodní snímky, reportáže či dokumenty z malířských výstav nebo cestopisné snímky, které v černobílém podání ztrácejí převážnou část účinku a tedy i smyslu. Barva je totiž další velmi důležitá informace. Nebudeme patrně přehánět, řekneme-li, že má divák pocit jako v začátcích televizního vysílání, kdy sledoval vše, co mu bylo nabízeno pro jednoduchý fakt malého technického zázraku. Pořídí-li si televizor pro příjem barevného obrazu, bude to obdobné, protože bude zpočátku sledovat v barvě i ty pořady, které by ho jinak ani příliš nezajímaly.

Odpověď na první otázku: barva ano, nebo barva ne – je tedy v tomto smyslu zcela jednoznačná. Velkým problémem je však poměrně vysoká cena televizoru pro příjem barevného obrazu – je prakticky trojnásobná oproti přijímači pro černobílý obraz. Je však třeba připomenout, že tento poměr platí přibližně na celém světě, a přesto ve vyspělých státech již dnes nabídka přístrojů pro příjem barevného obrazu značně převyšuje nabídku přístrojů pro černobílý obraz.

Druhá otázka se týká příjmových podmínek. Je pochopitelné, že pro dobrý příjem barevného obrazu je třeba větší signál na vstupu TVP než pro příjem černobílého obrazu. Území naší republiky není dosud plně pokryto signálem druhého televizního programu. To je také důvod, proč je barevný obraz vysílán i vysílači prvního programu, zatímco v zahraničí se pro vysílání v barvě využívá téměř výhradně IV. a V. televizního pásma. Měli jsme možnost posuzovat jakost barevného vysílání pouze v Praze a porovnávali jsme obraz vysílače Petřín jak na III., tak i na IV. televizním pásmu. Kromě malých rozdílů, které se měnily a byly nesporně způsobovány změnami v nastavení vysílačů, jsme nezjistili v jakosti obrazu na III. a IV. TV pásmu žádné podstatnější rozdíly. Stalo se, že byl dokonce obraz prvního programu kvalitnější než obraz, vysílaný současně na druhém programu. Netřeba připomínat, že se jednalo o shodný program (obvykle TN). Vyskytly se sice úvahy, že při příjmu v I. televizním pásmu by měla být jakost vysílaného barevného obrazu zákonitě o něco horší, tuto skutečnost jsme si však nemohli ověřit, protože v místě poslechu byl signál vysílače Cukrák i v černobílé verzi nepříliš kvalitní a měl řadu „duchů". Je však nesporné, že dálkový příjem barevného obrazu může přinášet za určitých okolností problémy. Jinak řečeno: tam, kde jsou potíže s kvalitním příjmem čenobílého obrazu, nelze očekávat kvalitní obraz v barvě. Posluchači ve větších městech bydlící tam, kde je síla pole vysílače dostačující a kde nejsou příliš velké odrazy, nebudou mít v tomto směru jistě žádné problémy.

Třetí otázka – nejvíce diskutovaná – je otázka, zda vysílání barevného obrazu je kvalitní a má-li poměrně velká investice do barevného televizoru vůbec význam. Stejné otázky se přirozeně týkají i kvality barevných televizorů. Začneme nejprve vysílací stranou. Než se však k odpovědi na tyto otázky dostaneme, musíme předeslat, že jsme učinili vše, abychom pro objektivní odpověď na otázku vysílání vyloučili nedostatky na přijímací straně. Poslech jsme uskutečnili v přímé viditelnosti vysílače Petřín a použili jsme nejmodernější televizní přijímač opatřený rovněž nejmodernější obrazovkou typu inline, jejíž obraz má větší jas a je tedy i barevně výraznější, než u běžných obrazovek s maskou.

Přibližně tříměsíční sledování nejrůznějších pořadů nám dalo následující výsledky. Především jsme dospěli k subjektivnímu přesvědčení, že za dobrých příjmových podmínek nebude podstatný rozdíl mezi přenosem v systému SECAM a v systému PAL. Nesrovnatelně větší kvalitativní rozdíly jsou však v samotném vysílání. Jsou pořady, jejichž sledování je skutečným požitkem. Takovými pořady byla kupř. inscenace *Carmen, Libuše,* barevně perfektní jsou i pravidelné pořady *Počkej já povím,* pořady *orchestru a baletu ČsT, Studio M, Kabarety dobré pohody.* I pondělní inscenace bratislavského studia mívají téměř pravidelně vynikající barvu. Z tohoto výčtu vyplývá, že se patrně většinou jedná o pořady vysílané z magnetického záznamu, tedy nikoli z filmových materiálů. Mezi barevně velmi dobré pořady je však třeba zařadit též film s názvem *Na šňůrách z hedvábí,* což však byla trochu výjimka. Abychom výčet barevně kvalitních pořadů ukončili, musíme upozornit na většinu přímých přenosů. Barevně dokonalé byly přenosy z Innsbrucku, pražské ME ve stolním tennisu, přenos finálového utkání Poháru mistrů a jistě mnoho dalších.

Barevná kvalita filmových pořadů je však dosud velkým problémem. Obecně řečeno, bývají proti studiovým pořadům pravidelně horší kvality. I mezi nimi lze nalézt perfektní barvu, jako příklad můžeme uvést barevný krátký film vysílaný ve 21. týdnu ve *Večerníčku,* byla to pohádka H. Týrlové s kotětem (háčkované či pletené plošné figurky). Tento film byl barevně zcela dokonalý. Naproti tomu však seriály *Matka* či *Případy majora Zemana,* které byly jistě natáčeny a vyráběny pro barevné televizní vysílání, v žádném případě nemohly diváka v podání barev uspokojit. Některé díly *Majora Zemana* byly výrazně nazelenalé apod. Většina vysílaných filmů je barevně pouze průměrné kvality. Jsou mezi nimi velké rozdíly, které jsou dobře patrné obzvláště při vysílání několika přírodních filmů za sebou, kdy jeden film je barevně poměrně uspokojivý a následující vyloženě špatný. Mezi barevně uspokojující filmy bychom z této doby mohli zařadit třeba *Kroniku žhavého léta,* mezi filmy průměrné barevné kvality pak seriály *Cesty statečných* a některé šoty z TN a barevně katastrofální byl italský film *Den sovy* a film *Neznalost řeči nevadí.*

Jak z našich poznatků vyplývá, studiové inscenace a přímé přenosy bývají v naprosté většině kvalitní. Filmové pořady bývají průměrné až špatné. Je však pozoruhodné, že některé filmy jsou však proti všemu očekávání barevně výborné. Tyto problémy by měl však vysvětlit spíše některý z k tomu povolaných techniků televize. Faktem zůstává, že pokud jsme chtěli dělat reklamu barevnému vysílání, pak jsme zájemce zvali výhradně na televizní inscenace. Po zhlédnutí některých filmů by si televizor pro barevný obraz rozhodně nekoupili.

Souhrně řečeno, dospěli jsme k názoru, že největší podíl na výsledné kvalitě barevného obrazu má především materiál, který se vysílá. Rozdíly mezi těmito materiály jsou skutečně veliké a v profesionální praxi by neměly existovat. Bylo by tu možno nalézt podobnost s vysíláním na VKV, kde by se vysílaly střídavě pořady s prvotřídní kvalitou a s kvalitou telefonního přenosu. Jestliže je však vysílací materiál pro barevnou televizi kvalitní, pak lze získat obraz, který je zcela srovnatelný s nejlepším barevným filmem a který každého diváka bezesporu nadchne. Jen kdyby takových pořadů bylo ještě více!

Protože jsme časopis především technický, neodpustíme si i několik poznámek k televizním přijímačům. Naše televizní přijímače pro příjem barevného obrazu neodpovídají současnému evropskému standardu. Mají některé nedostatky, které by bylo v zájmu zákazníků účelné vyřešit. Používají stále maskové obrazovky, které již byly překonány obrazovkami typu inline, které mají katody umístěny v jedné rovině a na stínítku namísto bodů svislé čárky. Televizory s těmito obrazovkami mají kromě většího jasu též delší dobu života obrazovky a obvody pro konvergenci jsou podstatně jednodušší. Při černobílém vysílání je na nich obraz dokonale černobílý, bez jakéhokoli barevného nádechu nebo skvrn. Pokud to divák neví, nepozná vůbec, že se dívá na černobílé vysílání na barevném televizoru, ale má dojem, že se jedná o bezvadně seřízený televizor pro černobílý obraz. Podle našich informací z polské výstavy podniku Unitra v Praze (viz ARA 5/1976) mají v Polsku již letos zahájit výrobu televizorů pro příjem barevného obrazu s obrazovkou typu inline – neměli bychom tedy ani my zaspat dobu! V televizorech pro barevný obraz je obzvláště důležité stoprocentní využití polovodičové techniky, jež přináší důležitou energetickou úsporu. Nejmodernější televizory s obrazovkami o úhlopříčce 66 cm mají spotřebu pouze 180 W, hmotnost 38 kg a celkovou hloubku jen 44 cm. Rádi bychom podobný televizor uvítali i na našem trhu a věříme, že při dalším zkvalitnění vysílaných pořadů by se zájem o televizory pro barevný obraz dále rozšířil, a o to právě jde.

–Lx–

Firma GRUNDIG zavedla letos u nejnovější řady televizorů pro příjem barevného obrazu několik pozoruhodných novinek. Přijímače série Supercolor 77 jsou vybaveny novým systémem dálkového bezdrátového ovládání infračervenými paprsky. Až dosud bylo běžně používáno dálkové ovládání pracující na principu ultrazvuku. Jak bylo během několika let jeho používání zjištěno, reagovalo ultrazvukové ovládání v některých případech na okolní hluky a nepříznivě se u něho uplatňovaly i odrazy v uzavřené místnosti. Nový způsob s infračervenými paprsky je k těmto vlivům zcela necitlivý. Další novinkou je automatické vylaďování vysílačů. Stisknutím knoflíku se zapojí automatický posuv ladění a vysílač se samočinně přesně vyladí. Dalším stisknutím knoflíku se zvolený vysílač „uloží do paměti" a může být kdykoli opět stisknutím tlačítka naladěn. Funkce paměti není při tom závislá na dodávce elektrické energie, takže její obsah zůstane zachován i v tom případě, přeruší-li se mezitím dodávka proudu. *–Lx–*

Magnetomechanické filtry

Největším problémem krátkovlnných přijímačů byly a jsou vhodné mf filtry. Nejčastěji se u nás používají filtry krystalové. Moderní technologie a zpracování surovin dovolily, aby se rozvinul vývoj a výroba filtrů, pracujících na jiném principu, než jsou kmity krystalu. V NDR tyto technologie již byly zvládnuty a na trhu jsou magnetomechanické a piezokeramické filtry. Magnetomechanické filtry mění elektrické kmity pomocí magnetického obvodu v mechanické, které se šíří přesně opracovaným materiálem a budí výstupní elektromagnetický obvod. VEB TELTOW používá pro kmitočet 200 kHz torzních mechanických změn materiálu, pro kmitočet 450 kHz kompresních kmitů.

Tyto magnetomechanické filtry vyrábí a dodává VEB WBN KOMBINAT „ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE" TELTOW pod obchodním označením např. MF 450 + E – 0310, kde jednotlivé symboly znamenají:

MF – magnetomechanický filtr, 450 – střední kmitočet propustného pásma, 0310 – typická šířka přenášeného pásma udávaná v desítkách Hz, ±E – pokud se objevuje tento symbol ve znaku, pak znamená, že propustná část křivky leží vpravo (+) nebo vlevo (–) od tohoto kmitočtu.

Jsou uváděny tyto provozní údaje: pro všechny typy filtrů je maximální vstupní střídavé napětí $U_{vst} = 2{,}1$ V. U filtru se středním kmitočtem 200 kHz nesmí vstupní stejnosměrný proud překročit $I_{vst\,max} = 2$ mA, jinak se může změnit nastavená předmagnetizace vstupního obvodu a tím též amplitudová charakteristika, popř. další parametry. Stejnosměrné napětí mezi vstupní cívkou filtru a pouzdrem smí být maximálně 40 V.

V tab. 1 jsou shrnuty nejdůležitější informace o všech vyráběných magnetomechanických filtrech. Filtry jsou určeny převážně pro tato použití:

MF 450 – 0015 – je vhodný pro použití v přijímači, kde vyžadujeme extrémně úzkou šíři pásma pro příjem signálů A1. Nevýhodou je značný základní útlum v propustném pásmu (–20 dB) a úzké pásmo provozních teplot (+10 až +50 °C).

MF 450 ±E – 0310 – typické použití těchto filtrů je v přijímačích pro příjem signálů SSB. Zvlnění v propustném pásmu je zaručeno –3 dB pro přenášené nf pásmo 450 až 3000 Hz a –6 dB pro 350 až 3400 Hz. Typické potlačení nosné je –32 dB.

MF 450 – 1900,
MF 450 – 3500 – jsou určeny pro přijímače A3.

MF 200 +E – 0370,
MF 200 + E – 0310 – těmito filtry jsou osazována zařízení nosné telefonie, vyráběná ve velkých sériích, proto jsou i filtry cenově velmi přístupné. Zvláštností těchto filtrů je extrémně malé zvlnění v propustném pásmu (max. –0,2 dB) a velká strmost boků jejich amplitudové charakteristiky při přechodu z propustného pásma do útlumu –50 dB.

MF 200 ±E – 0235 – tyto filtry jsou přímo „předurčeny" pro použití v přijímačích KV.

MF 200 – 0050 – je standardní telegrafní filtr.

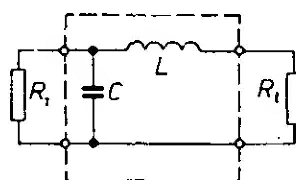
MF 200 – 0015 – filtr pro příjem ručně vysílaných telegrafních signálů.

MF 200 – 0600 – pro příjem signálů AM.

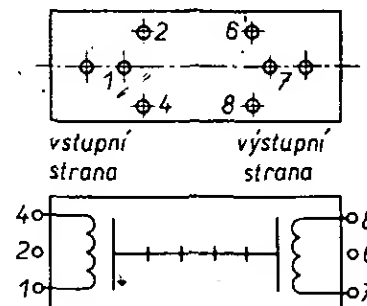
Přizpůsobení

Každý filtr musí mít vstupní i výstupní stranu přizpůsobenou určité impedanci, která ovlivňuje průběh útlumu v propustném pásmu (zvlnění) a která je složena z odporu R_t a kapacity C_t. Údaje jednotlivých součástek bývají udávány výrobcem.

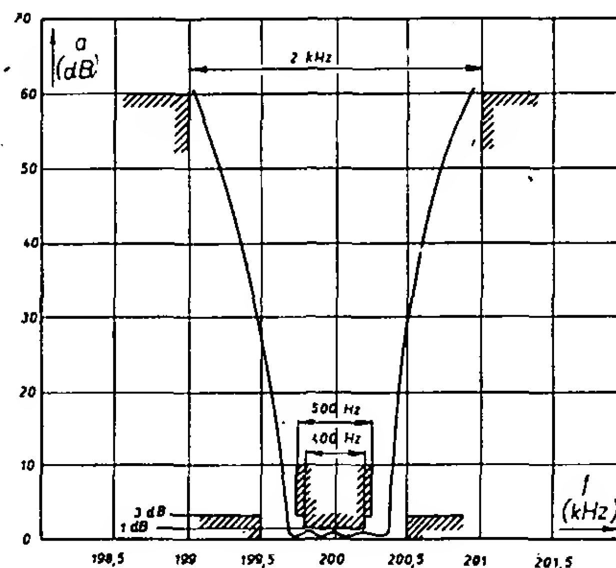
Pro filtry typu MF 450 je odpor $R_t = 20$ kΩ (na odbočce 60 Ω, popř. 600 Ω). Typy MF 200 mají na vstupní straně $R_{t1} = 1{,}2$ kΩ, na výstupní straně



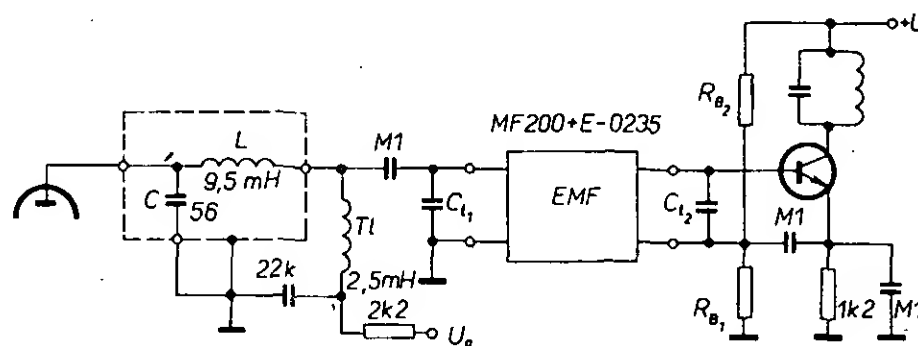
Obr. 1. Článek L k přizpůsobení filtru



Obr. 3. Schematické znázornění vývodů filtru typu MF 200



Obr. 4. Útlumová charakteristika filtru MF200-0050



Obr. 2. Oddělení filtru kapacitní vazbou

Tab. 1. Údaje o magnetomechanických filtrech VEB WBN TELTOW

Typ	n –	a_0 [dB]	a_T [dB]	a_1 [dB]	f_{d1} [Hz]	f_{h1} [kHz]	B_1 [kHz]	f_{d2} [Hz]	f_{h2} [kHz]	w_2 [dB]	a_3 [dB]	b_3 [kHz]	a_w [dB]
MF 450–0010	8	20	–	6	–	–	0,2	–	(0,1)	6	60	0,5	60
MF 450+E–0310	10	6	12	6	350	3,4	4	450	3,0	3	60	5,7	50
MF 450–1900	9	5	–	3	–	–	21		(16)	1,5	70	48	50
MF 450–3500 B	9	5	–	1,5	–	–	32		(32)	1,5	70	80	80
MF 200–0015	9	8	–	3	–	–	0,2		(0,1)	3	60	0,5	60
MF 200–0050	8	3	–	3	–	–	1,0		(0,4)	1	60	2,0	60
MF 200–0140	9	2	–	3	–	–	1,5		(0,9)	1	60	3,2	60
MF 200+E–0235	12	3	20	3	350	2,7	2,8	600	2,4	2	60	3,8	60
MF 200+E–0310	10	–	17	0,6	300	3,4	4,0	600	2,4	0,2	40	4,3	–
MF 200+E–0370	10	–	17	0,6	300	4,0	4,2	600	3,0	0,2	40	4,7	–
MF 200+E–0575	15	2	20	2,5	250	6,0	6,5	500	5,5	1,5	60	7,3	60
MF 200–0600	10	–	–	3	–	–	–		(5,8)	3	60	8,8	60

Vysvětlivky:

- a_0 – základní útlum v propustném pásmu,
- a_T – útlum nosného kmitočtu,
- f_{h1} – horní, f_{d1} – dolní mezní nf kmitočet, při kterém nastává útlum, a_1
- B_1 – maximální šířka pásma při útlumu a_1,
- f_{h2}, f_{d2} – mezní kmitočty, pro které platí zvlnění w_2 v propustném pásmu,
- B_3 – maximální šíře pásma při útlumu a_3,
- a_w – zaručovaná hodnota útlumu v nepropustném pásmu,
- n – počet rezonátorů.

R_{t2} = 2,5 kΩ (popř. na odbočce 600 Ω) a přídavné kondenzátory, jejichž předpokládané kapacity jsou na vstupní straně C_1 = 30 pF, na výstupní C_2 = 75 pF (paralelně připojené k vinutí filtru).

Při použití filtru mohou nastat případy, kdy $R_t = R_1$ (kde R_1 je vnitřní odpor zdroje). Jestliže $R_t > R_1$, pak R_1 se zamění s R_t a provede se výpočet jako pro následující případ, kdy $R_t < R_1$. Filtr se přizpůsobí článkem L, složeným z indukčnosti L a kapacity C.

Výpočet článku L:

$$C = \frac{1}{\omega_0 R_1}\sqrt{\frac{R_1}{R_T} - 1},$$

$$L = \frac{R_t}{\omega_0}\sqrt{\frac{R_1}{R_t} - 1},$$

$$Q = \sqrt{\frac{R_1}{R_t} - 1},$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0.$$

V originále se uvádí příklad přizpůsobení filtru mezi směšovací elektronkou ($R_1 = R_i$ = 120 kΩ) filtrem MF 200 a tranzistorem, jehož vstupní odpor je R_{vst} = 2,4 kΩ. Dosazením do výše uvedených vztahů vypočítáme vstupní přizpůsobovací článek L:

$$Q = \sqrt{\frac{1,2 \cdot 10^5}{1,2 \cdot 10^3} - 1} = 9,94,$$

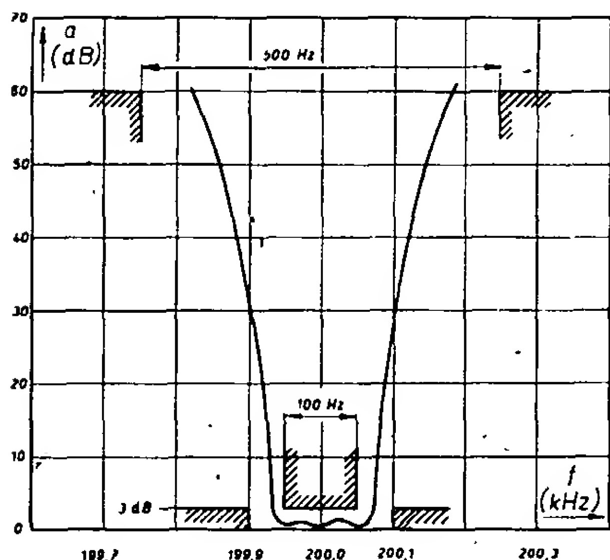
$$C = \frac{9,94}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 66\ \text{pF},$$

$$L = \frac{1,2 \cdot 10^3 \cdot 9,94}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^5} = 9,5\ \text{mH}.$$

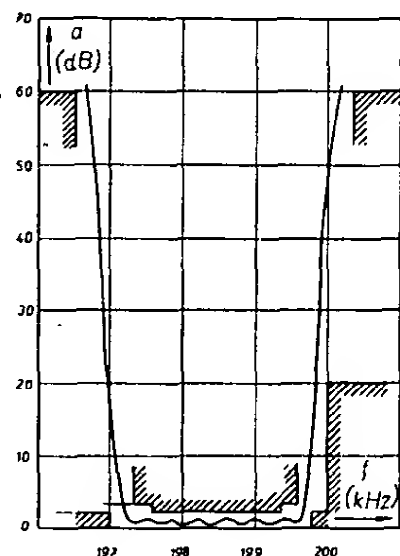
Musíme vzít v úvahu, že napětí mezi vstupní cívkou a pouzdrem může být maximálně 40 V. Proto se filtr odděluje od anodového obvodu elektronky kapacitní vazbou.

Chceme-li přizpůsobit výstupní obvod filtru, musíme kromě vstupního odporu tranzistoru uvažovat i vstupní kapacitu, kterou paralelním připojením dalšího kondenzátoru upravíme na C_{t2} = 75 pF.

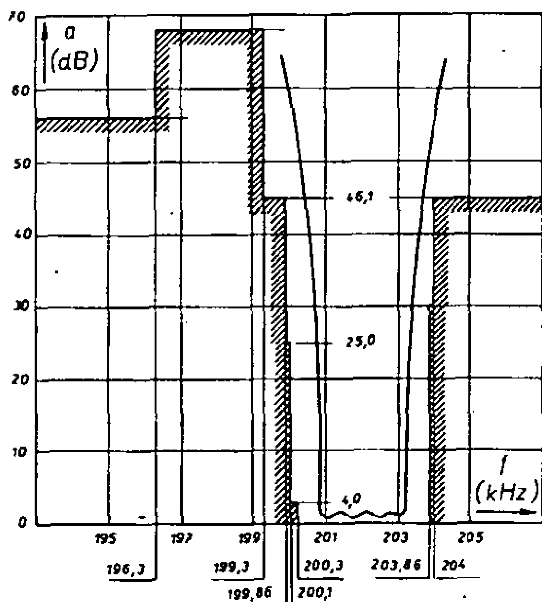
Ing. M. Rajch



Obr. 5. Útlumová charakteristika filtru MF200-0015



Obr. 6. Útlumová charakteristika filtru MF200-E-0235 pro dolní postranní pásmo



Obr. 7. Útlumová charakteristika filtru MF200+E-0310

Literatura

Lechner, D., DM2ATD: Kurzwellenempfanger. Militärverlag: Berlin 1974.

Nové zařízení pro selektivní příjem

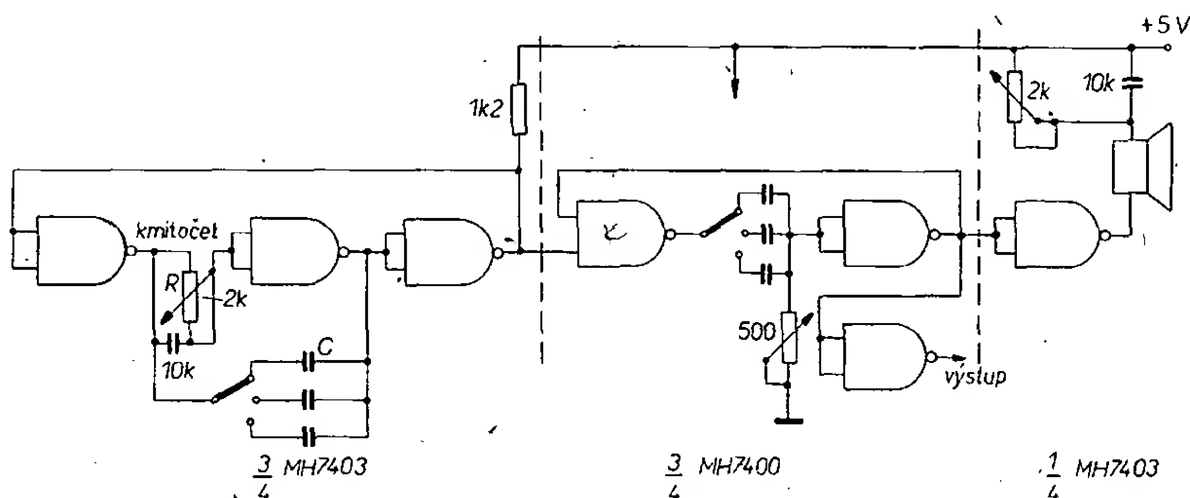
S růstem počtu radiostanic a výkonných vysílačů ve světě se současně zvětšuje náročnost na vyřešení nerušeného příjmu radiových signálů ve znakovém nebo hovorovém zákódování. Cílem je vývoj jednoduchého elektronického zařízení, které umožní nerušený příjem a vyznačuje se vysokou selektivitou. V ústavu radioelektroniky v Charkově uskutečnil kolektiv řešitelů: P. F. Poljakov, V. A. Chorunžij, V. A. Pismeneckij dlouhodobý výzkum v tomto směru a ukončil jej úspěšným vývojem potřebného přijímacího zařízení na znakové signály. Hlavní součástí nového zařízení je analyzátor mžikového spektra pásma vlnového rozsahu, blok logického vyhodnocení vybraných signálů a elektronický analogo-číslicový převodník, který je novým způsobem připojen k detektoru a do vstupních obvodů.

Há

TTL oscilátor

Generátor signálu obdélníkovitého průběhu lze snadno zkonstruovat s použitím čtveřice hradel s otevřeným kolektorem MH7403. Kmitočet lze měnit od několika Hz do více než 1 MHz. Impulsy mají velmi strmé náběžné i sestupné hrany. Oscilátor lze použít i jako bzučák k nácviku telegrafních značek; otevřený kolektor lze výhodně použít k připojení reproduktoru. Na obr. 1. je v levé části zapojení oscilátoru; přepínáním C se mění kmitočet hrubě, odporem R jemně. V prostřední části je obvod, kterým lze měnit šířku impulsu – opět přepínáním kondenzátorů hrubě, potenciometrem jemně. Konečně v pravé části je jednoduchý „koncový stupeň" pro připojení reproduktoru.

RC 6/75 –ra



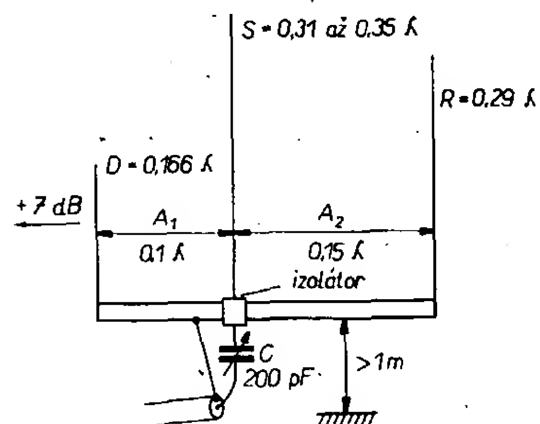
Obr. 1. TTL oscilátor

Tříprvkový vertikální beam

Tříprvková anténa podle obr. 1. má přibližně stejný zisk jako klasický beam, tj. asi 7 dB. Připojuje se k vysílači souosým kabelem o impedanci 50 Ω libovolné délky. Předozadní poměr je asi 15 dB, polarizace vertikální. K provozu této antény nejsou nutné radiály! Odpor antény na rezonančním kmitočtu činí asi 20 Ω a přizpůsobuje se napájecímu kabelu pomocí proměnného kondenzátoru asi 200 pF na minimální ČSV. Anténa je širokopásmová a v rozmezí do 300 kHz ji není zapotřebí dolaďovat (ČSV do 1,3). Kondenzátor C je v proudovém uzlu a není tedy napěťově namáhán (stačí malé mezery).

Rozměry antény pro pásma 14 až 28 MHz jsou v následující tabulce:

Pásmo	D (cm)	S (cm)	R (cm)	A1 (cm)	A2 (cm)	C
28 MHz	174,5	347	302	105	158	90
21 MHz	235	467	410	142	212	80
14 MHz	356	698	612	211	317	70



Obr. 1. Tříprvkový vertikální beam

cq DL 4/75 –ra

Koncepce vysílačů pro třídu C a OL

Jaroslav Erben, OK1AYY

S aktivizací Kontrolní odposlechové služby a příslušných orgánů spojů se objevují stížnosti na vyzařování subharmonických kmitočtů. Jde zejména o vyzařování v pásmu SV při práci na 160 m a vyzařování v pásmu 160 m při práci v pásmu 80 m.

Potlačení subharmonických kmitočtů je přibližně určeno počtem laděných obvodů mezi oscilátorem a koncovým stupněm. Zkušenosti z provozu několika vysílačů jsem shrnul do následujících případů, které by měly být vodítkem pro takové řešení vysílače, aby potlačení subharmonických kmitočtů bylo ještě dostatečné.

Na obr. 1 je koncepce vysílače pro pásmo 160 m, která je v různých obměnách – např. více stupňů – často používána. Hlavním nedostatkem vysílače je strhávání kmitočtu oscilátoru koncovým stupněm. Potíže s tónem se objevují zejména u stěsnaných konstrukcí a větších příkonech koncového stupně. Perfektního tónu lze dosáhnout jen velmi dokonalým stíněním oscilátoru, zpravidla musí být oscilátor umístěn jako celek ve zvláštní skříňce.

Pro zlepšení tónu se nechává oscilátor kmitat na polovičním kmitočtu, tj. 875 až 975 kHz. Pak mohou nastat potíže s vyzařováním na SV. Vhodná koncepce vysílače pro pásmo 160 m je v tomto případě na obr. 2a, b. Mezi oscilátor a koncový stupeň je třeba zapojit alespoň dva obvody *LC*, laděné v pásmu 160 m. U tranzistorových vysílačů se osvědčuje pásmová propust, kterou je třeba použít i tehdy, je-li v bázi koncového stupně použit obvod *LC*, který má však malou provozní jakost a proto se na potlačení subharmonických kmitočtů podílí jen nepatrně.

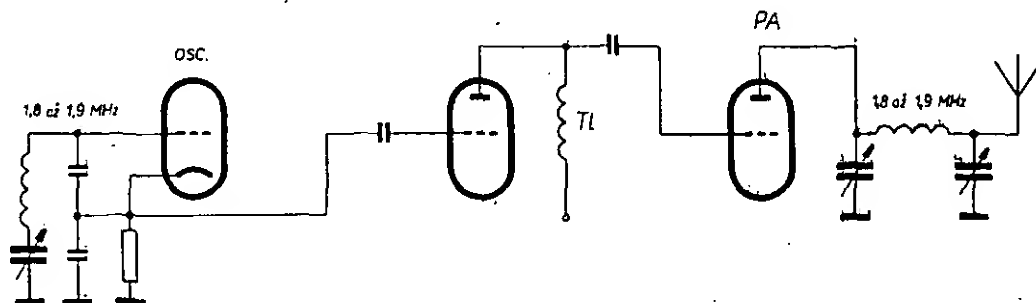
Vysílače řešené podle obr. 1 a 2 se zpravidla upravují pro třídu C, tj. i pro provoz v pásmu 80 m. Vysílač z obr. 1 je třeba pro práci i na 80 m upravit minimálně podle obr. 3. Jeden obvod *LC* laděný v pásmu 80 m, před PA, nebo dokonce násobení až v PA, nestačí potlačit pásmo 160 m. Proto je nutný odlaďovač na 1,77 MHz v anodě PA.

Vysílač z obr. 2a, b je třeba pro práci v pásmu 80 m upravit alespoň podle obr. 4a, b. U elektronkové verze je opět při práci v pásmu 80 m použít odlaďovač na 1,77 MHz. U pásmových propustí tranzistorových vysílačů zpravidla univerzálně vyhovuje odbočka pro kolektor v polovině počtu závitů cívky a odbočka pro bázi v 1/6 až 1/10 počtu závitů.

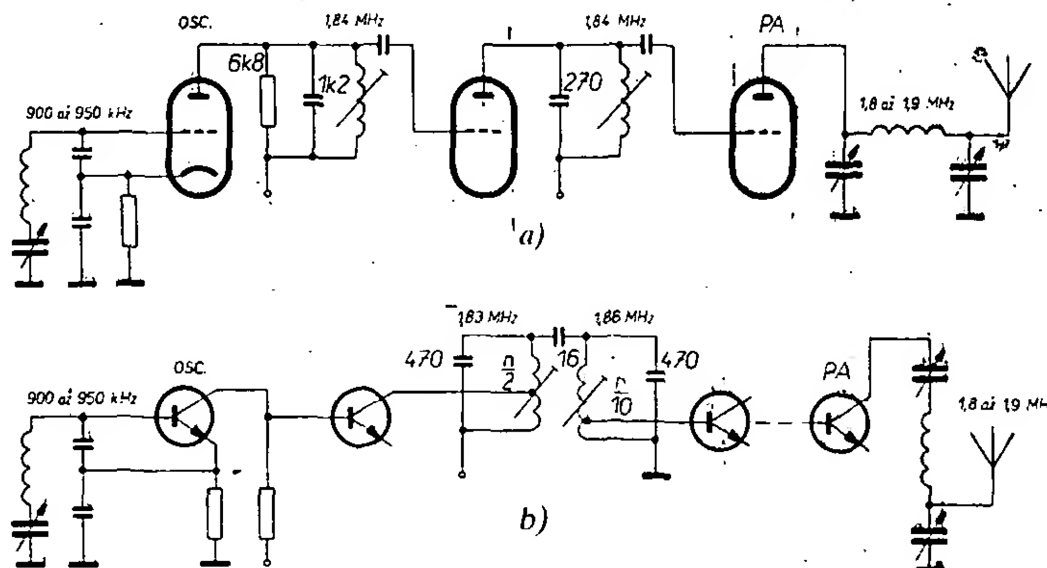
V obrazcích jsou uvedeny obvyklé kapacity komdenzátorů a kmitočty, z kterých lze již snadno stanovit potřebné indukčnosti cívek. Šířky pásma, v kterých je buzení PA ještě vyhovující, jsou do 100 kHz v pásmu 1,8 MHz a do 200 kHz v pásmu 3,5 MHz. Při těchto šířkách pásem je potlačení subharmonických kmitočtů ještě dostatečné. Laděné obvody není většinou třeba pro dosažení potřebné šířky pásma dodatečně zatlumovat.

Vyzařování subharmonických (nebo harmonických) kmitočtů musí být 40 dB pod úrovní signálu základního kmitočtu. Slyší-li nás tedy nějaká blízká protistanice v pásmu 80 m silou S9, pak náš subharmonický kmitočet v pásmu 160 m nesmí být u této stanice slyšet více jak silou S3. Tento odhad parazitního vyzařování našeho vysílače je pro praxi vyhovující. Často lze provést zkoušku i s vlastním přijímačem bez antény.

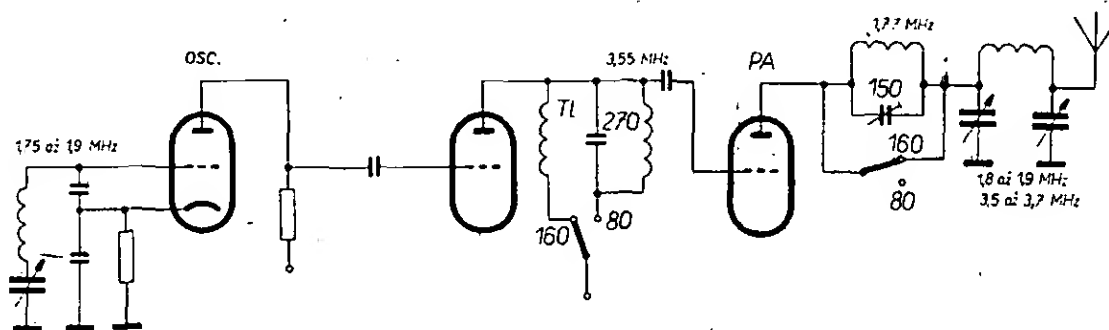
Uvedené koncepce vysílačů jsou uvažovány ve spojení s jednopásmovým dipólem. Při použití LW a jiných vícepásmových antén se zpravidla nedosáhne dostatečného potlačení zejména harmonických kmitočtů.



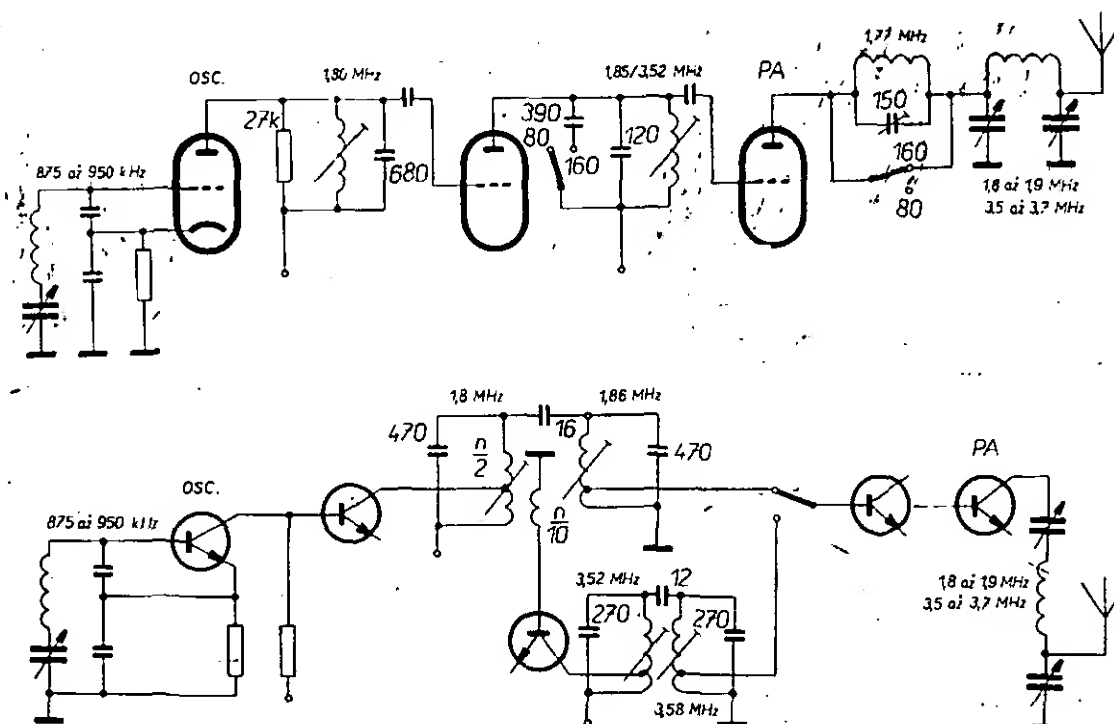
Obr. 1. Koncepce vysílače pro 160 m, obvykle používaná



Obr. 2. Koncepce vysílače pro 160 m s oscilátorem na polovičním kmitočtu v elektronkové (a) a v tranzistorové (b) verzi

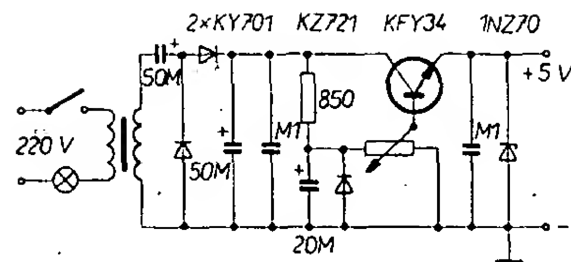


Obr. 3. Úprava vysílače z obr. 1 pro pásmo 80 m



Obr. 4. Úprava vysílače z obr. 2 pro pásmo 80 m

Vf KALIBRÁTOR

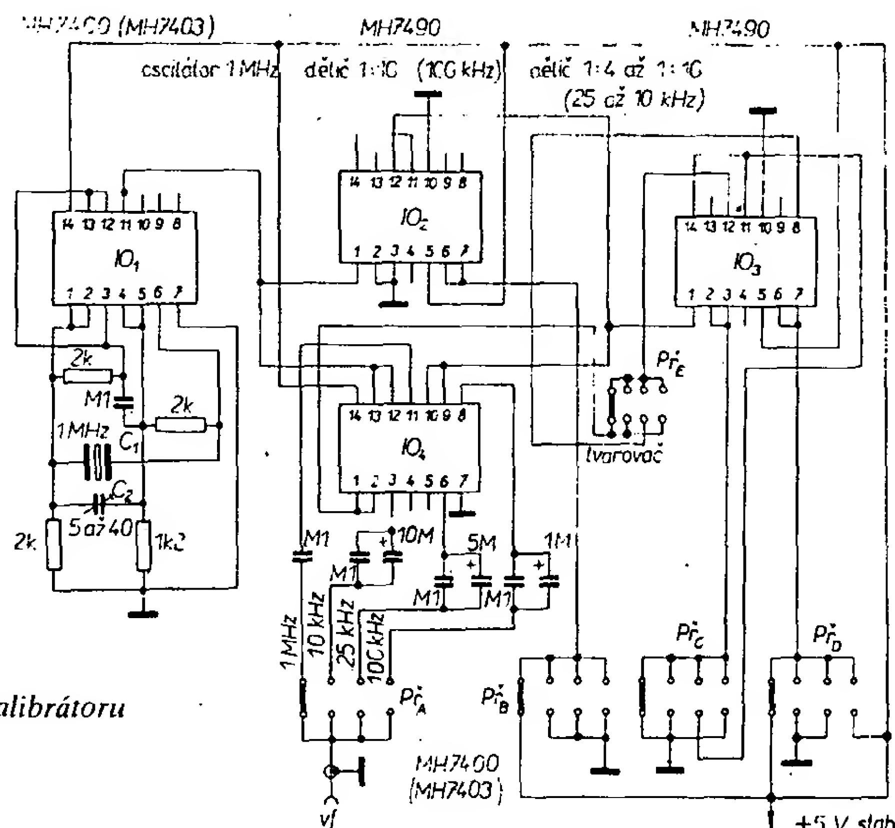


Obr. 2. Schéma napájecího zdroje

K cejchování stupnic přijímačů (vysílačů) i k jiným účelům je třeba vf signál s kmitočtovou stabilitou odpovídající dané potřebě měření. Těmto požadavkům odpovídá nejlépe krystalový oscilátor s parametry danými oscilačním krystalem, druhem napájení, teplotní kompenzací a podobně.

Pro vf kalibrátor jsem použil oscilační krystal K1, 1 MHz, ze stanice RM31. Aby mohl být tento přístroj všestranně využit pro cejchování stupnic přijímačů, je základní kmitočet 1 MHz (jehož přesnost je dána výše uvedenými podmínkami) rozdělen děliči kmitočtu na 100 kHz, 25 kHz a 10 kHz. Tyto kmitočty jsou dále tvarovány tak, aby měly spektrum s velkým obsahem harmonických kmitočtů.

V přístroji jsou použity integrované obvody TESLA řady MH. Jako oscilátor je použit IO_1, MH7403, v aperiodickém zapojení krystalu a kondenzátoru C_2 ve zpětnovazební větvi (dvě hradla). Třetí hradlo je využito k oddělení vf složky o základním kmitočtu krystalu (1 MHz). Funkci děličů kmitočtu zastávají dva IO MH7490, při čemž IO_2 dělí základní kmitočet 10×, tj. na 100 kHz, IO_3 dělí také 10×, tj. na 10 kHz, odbočením lze získat i kmitočet 25 kHz. Výstupní signál z děličů je přes přepínač TESLA WK 53300-33 zaveden postupně do čtyř hradel IO_4 (MH7400), v nichž je tvarován a přes další sekci přepínače přepnut do výstupu. Harmonické kmitočty krystalu je možno sledovat až do 500 MHz, násobky 100 kHz na přijímači se zapnutým BFO ještě na 200 MHz. Stabilita kmitočtu je velmi dobrá vzhledem k tomu, že zařízení je napájeno ze stabilizovaného zdroje. Vf výstupní napětí je 0,3 až 0,5 V na 70 Ω.



Obr. 1. Schéma kalibrátoru

Literatura

Technické zprávy o IO – MH7403, MH7490. Katalog TESLA. Katalog Texas Instruments.

Václav Nemrava

Přesné dělení kmitočtu na 512 MHz

Hlavní a náročnou součástkou moderních radiostanic pro VKV a směrových radiopojítek jsou kmitočtové syntetizéry s proměnlivým dělicím modulem. Britská společnost Plessey začala dodávat integrované obvody s děličem kmitočtu 512 MHz, které jsou stabilní v teplotním rozsahu od −55 do +125 °C. Nový integrovaný obvod má označení SP8586 A, je typu ECL a pomocí řídicího signálu je jeho dělicí poměr 10 : 1 nebo 11 : 1 bez zvýšení příkonu. *Há*

Electronic Design 1974, č. 19, str. 183.

RADIOAMATÉRSKÝ SPORT

KV

SAC contest

je pořádán ve dvou samostatně hodnocených částech – FONE a CW. Začátek vždy v sobotu v 15.00 GMT a konec v neděli 18.00 GMT, a to část CW třetí sobotu a neděli v září, část FONE vždy čtvrtou sobotu a neděli v září. Výzva do závodu CQ SAC, pásma 3,5 až 28 MHz. Kód A, navazují se spojení pouze se stanicemi LA, JW, JX, OH, OH0, OX, OY, OZ, SM/SK/SL. Kategorie J, K, více op. více vysílačů. Bodování: jeden bod za každé spojení, násobiče jsou jednotlivá území shora uvedená a to na každém pásmu zvlášť.

LZ DX contest

pořádá bulharský radioklub vždy první neděli v září na pásmech 3,5 až 28 MHz provozem CW a SSB. Kód A, kategorie J, K. Bodování za stanici vlastní země 0, stanice na vlastním kontinentě 1 bod, jiný kontinent 3 body, stanice LZ – 5 bodů. Násobiče jsou země R150S. V tomto závodě se vypočítávají dílčí výsledky za jednotlivá pásma, které se pro konečný výsledek sečtou. Samostatně bude vždy vyhodnocena i kategorie P, při zachycení jednoho kódu a obou značek stanic si posluchači počítají 1 bod, při zachycení obou předávaných kódů 3 body. Součet dává konečný výsledek. Závod začíná v 00.00 a končí ve 12.00 GMT.

Mobilní soutěž pořádaná u příležitosti svazarmovské spartakiády 1976

Ve dnech 23.–26. září 1976 se koná v Olomouci branná spartakiáda Svazarmu; z pověření KV odboru ÚRRk připravila KV komise ČÚRRk k této příležitosti mobilní soutěž, která se uskuteční dne **25. 9. 1976 v pásmu 80 metrů.** Zahájení soutěže je v 04.00 SEČ a ukončení v 11.00 SEČ. Po uvedenou dobu bude pracovat na kmitočtu 3780 kHz ±10 kHz stanice OK2KOV, která bude volat výzvu všem mobilním stanicím, a bude pracovat jako řídicí stanice soutěže.

Soutěžící stanice předávají kód sestávající z dvoumístného reportu az poštovního směrovacího čísla obce, kterou projíždějí. Z každého odlišného PSČ mohou navázat spojení s libovolnou stanicí. Obdobný kód se přijímá od protistanic, za spojení se stanicí mobilní se získávají 3 body, za spojení se stanicí řídicí (OK2KOV) 2 body, za spojení s ostatními stanicemi 1 bod. Hodnoceny budou stanice, které odevzdají výpis z deníku s výpočtem dosažených bodů pořadateli soutěže v Olomouci nejpozději do 17.00 SEČ v den konání soutěže. Nesprávně přijatý kód se nehodnotí. Výsledek soutěže bude vyhlášen dne 26. 9. 1976.

Upozorňujeme, že závodu se mohou zúčastnit i stanice, které vysílají ze stálého QTH; tyto nemají povinnost pro soutěž zasílat deník!! Rovněž mobilní stanice, jejichž cílem nebude Olomouc, se soutěže mohou zúčastnit. Počet vzájemných spojení mezi mobilními stanicemi bude rozhodný pro určení pořadí v případě rovnosti bodů.

VKV

I. subregionální závod 1976

145 MHz – stálé QTH:

			QSO	bodů
1.	OK3KMY	II46G	100	15 089
2.	OK2KTE	IJ57d	71	11 033
3.	OK3CFN	II40a	56	10 900
4.	OK3CDR	II66c	53	7643
5.	OK2KRT	JJ41j	56	7196
6.	OK2BME	JJ31b	54	6069
7.	OK2KJT	JJ41f	50	5650
8.	OK1AGI	HK71a	39	5310

9. OK3CDM	JI26b	27	4765
10. OK1DKM	HK73b	33	4339

Hodnoceno 31 stanic.

145 MHz – přechodné QTH:

		QSO	bodů
1. OK1KTL	GK45d	360	98 969
2. OK3KCM	JI64g	86	21 681
3. OK3KBM	II57h	101	15 454
4. OK1KCU	GK29j	68	12 495
5. OK1KDO	GJ46e	71	10 281
6. OK2KYJ	IJ28g	61	10 064
7. OK1KIR	HK72c	46	7350
8. OK1ORA	GK30g	37	6220
9. OK2KLF	IJ39e	35	3608
10. OK1KRY	GJ39j	23	2872

Hodnoceno 17 stanic.

435 MHz – stálé QTH:

		QSO	bodů
1. OK1MG	HK71a	8	560
2. OK1AHX	HK76d	6	387
3. OK1KKD	HK61e	8	317
4. OK1IJ	HK74h	6	267
5. OK1OFG	HK74h	6	233
6. OK1DKM	HK73b	6	223
7. OK1AZ	HK73j	7	198

435 MHz – přechodné QTH:

		QSO	bodů
1. OK1KTL	GK45d	27	3236
2. OK1KIR	HK72c	8	258

1296 MHz – stálé QTH:

		QSO	body
1. OK1OFG	HK74h	2	22
2. OK1IJ	HK74h	2	21

1296 MHz – přechodné QTH:

		QSO	bodů
1. OK1KIR	HK72c	2	40

Deníky nezaslaly stanice: OK1AWL a OK1AGE.

Vyhodnotil RK Kladno



Rubriku vede J. Straka, OK3UL, pošt. schr. 44, Malacky

Expedície

V Oceánii zotrval ešte i naďalej Lloyd, W6KG, ktorý sa z Novej Kaledónie premiestnil na „susedné" Nové Hebridy, kde pobudol takmer celý mesiac máj. Prihlásil sa pod značkou YJ8KG a spojenia sa s ním nadväzovali bez čakania v rade. Častokrát som ho počul márne volať CQ Eu a takmer nikdy nebol na jeho kmitočte nejaký mimoriadny nával európských staníc. Lloyd dokonca prestal dodržiavať ohlásené kmitočty, čo taktiež bolo iba na škodu expedície. Pozmenil aj svoje vysielacie časy pre Európu. Táto zmena však bola nutná, lebo podmienky šírenia sa už v mesiaci máji podstatne zmenili. QSL lístky pre YJ8KG zasielajte na Yasme.

Bill, WB7ABK, ukončil dňa 19. apríla svoje potulky Pacifikom zastávkou na Vianočnom ostrove ako VK9XX a cez Singapur pokračoval ďalej do Ázie, kde si vybral za cieľ vzácnu zem Nepal. Aj tu prijal pohostinstvo tamojšieho amatéra pátera Morana, dobre známeho z SSB ako 9N1MM. Bill pracoval z Kathmandu na jeho značku prednostne telegraficky, lebo práve na CW je táto zem nezastúpená. Raritou bol najmä v pásmach 3,5 a 7 MHz, kde s ním pracovalo mnoho OK staníc. Bill nadviazal z Nepalu asi 3000 spojení a neskoršie sa mal pripojiť k ázijskej DX-pedícii Gusa Browninga, W4BPD, ktorý však svoju ohlásenú expedíciu predbežne odriekol pre ťažkosti s obdržaním koncesií vo viacerých zemiach Ázie. QSL lístky za Billovu činnosť zo stanice 9N1MM zasielajte na jeho domácu značku WB7ABK (adresa v AR A 7/76).

Na ostrovy Galapagos, HC8, sa vybrali operátori Pete, HC1XG, a John, K4ERO/HC1. Svoje úlohy si podelili a tak Pete pracoval CW a John mal na starosť SSB. Používali volaciu značku HC1XG/HC8 a na ostrovoch pobudli od 26. apríla do 9. mája. Možno povedať, že ich expedícia dopadla úspešne i napriek tomu, že mali po celý čas isté ťažkosti s agregátom, čo prezrázal aj tón ich signálov. Pracoval som s nimi v pásmach 7 a 14 MHz, ale ich hlavný vytýčený úkol bola činnosť na TOP bande, kde používali kmitočet 1805 kHz. Jeden z prvých s nimi pracoval W1BB, čo bola jeho 129. zem z TOP bandu! QSL lístky pre HC1XG/HC8 zasielajte priamo na WA6PDE. Adresa: Joe Lynch, Box 73, Bonita, CA. 92002, USA.

Málokto tušil, že pod značkou XJ3ZZ/1 sa skrýva jedna z posledných uznaných „mikro-zemí" – ostrov St. Paul, VY0. Jednalo sa o DX-pedíciu, ohlásenú na termín od 13. do 17. mája, ktorú podnikol team kanadských amatérov v zložení: VE3BBH, VE3BMV, VE3DU a VE3KZ. Pracovali CW i SSB na všetkých pásmach a ich prevádzka bola perfektná. Často smerovali antény na Európu a dokonca uprednostňovali stanice OK, takže sa nám spojenia hravo darili. Príčinil sa o to najmä operátor VE3BMV. Bola to ďalšia vydarená DX-pedícia, i keď trvala len cez jeden víkend. Značka XJ3ZZ (VE3ZZ) patrí torontskému rádioklubu, ale všetky QSL lístky za spojenia s XJ3ZZ/1 zasielajte na VE3BMV. Adresa: G. Z. Bianarovicz, P. O. Box 292, Don Mills M3C 2EO, Ontario, Canada.

Bývalý SM4CNN, operátor Andy, je nateraz v JAR a vlastní volaciu značku ZS6BNF. Andy si asi predsavzal, že nás bude „zásobovať" s tromi susednými vzácnymi zemiami – s Botswanou, A2, Swazilandom, 3D6 a Lesothom, 7P8. V jeho úsilí mu občas vypomáha aj známy organizátor DX-pedicií Erik, SM0AGD. Istotne ste už s nimi pracovali, keď boli činní ako A2CGD, A2CNN, 7P8AG a 7P8AH. Naposledy Andy podnikol dvojdňovú DX-pedíciu do Swazijska, odkiaľ bol činný pod značkou ZS6BNF/3D6. Počas noci využil dobré podmienky v pásmach 3,5 a 7 MHz, kde s ním pracovali mnohé európske stanice s dobrým zastúpením značky OK. QSL lístky pre všetky uvedené expedície do A2, 3D6 a 7P8 zasielajte na SM3CXS. Adresa: Jorgen Svensson, Berghemsv 11, 86021 Sundsbruk, Sweden.

Z ostrova Fernando de Noronha sa ozvala stanica PY0UG. Pracovala SSB a to najmä v pásmech 14 a 21 MHz. Operátor Wil požadoval QSL lístky priamo na jeho domácu značku PY5UG. Adresa: Wilson G. Santhiago, P. O. Box 196, 89100 Blumenau, SC, Brazil.

Príležitostné stanice

● Počas konania IX. zjazdu SED pracovala z Berlína *príležitostná stanica DM8SED, QSL via bureau.* ● Od 9. do 18. apríla sa konala konferencia IARU, Reg. II., v Miami Beach na Floride v USA, za účasti zástupcov amatérskych organizácií z 31 zemí. Z konferencie bola činná stanica AI4ARU a QSL žiada na W4WYR. Adresa: Evelyn D. Gauzens, 2780 NW 3rd St, Miami, FL. 33125, USA. ● Z príležitosti 25. výročia založenia rádioklubu vo fínskom meste Oulu, pracovala stanica OG8AA. QSL na OH8AA alebo cez bureau. ● Dňa 9. mája bola činná z Odessy (UB5) *príležitostná* stanica s novým prefixom 4L5F. QSL via bureau. ● Z USA pracovali stanice N4ISC, QSL na W4IMP, a N8MI, QSL na K8IDE. ● Počas takzvaného „ITU týždňa" (ITU Week) od 15. do 23. mája pracovalo mnoho staníc s príležitostnými prefixami a vždy so sufixom ITU. Uvádzam prvú časť staníc a ich QSL-manažérov: EQ2ITU na K4OD, KH4ITU na KOCMF/4, N1ITU na W1GNC, N2ITU na WA2EAH, N3ITU na W3DOS, N9ITU na K9GSC, NA6ITU na W6UFJ, NE1ITU na ARRL, NE6ITU na WA6PDE, NJ1ITU na W1GNC, NK8ITU na W8RSW, NP2ITU na W2-bureau, NU4ITU na K4ZA, NV4ITU na W2GHK/4, NY2ITU na WB2ZRQ, NZ1ITU na DJ9ZB, PA9ITU na PA9TOM, WU4ITU na K4YFQ, WV8ITU na W8BT, 4U8ITU na 4U1ITU.

Telegramy

● Známa QSL-manažérka Mary, WA3HUP, zmenila bydlisko. Nová adresa: Mary Ann Crider, R. D. 2 Box 5A, York Haven, PA.17370, USA. ● Operátor Alex, UA0KAH, je činný z ostrova Wrangel. Stanica UA0KAN udáva QTH Čukotka. Operátor Victor, UA0KAW, je aktivny z QTH Cape Schmidt. ● Po ničivom zemetrasení v Guatemale je značka TG *v éteri veľmi vzácna, pracuje odtiaľ VE2AQS/TG9* a operátor Bob žiada QSL na VE2KQ. ● Larry, KS6DV/KB6, sa vrátil späť na Americkú Samou. QSL žiada jedine na WA6QFO. ● Bob, KM6EA, požaduje od európskych staníc QSL lístky cez I2YAE. ● Od 28. marca platí v Malawi, 7Q7, zákaz vysielania pre amatérske stanice. Podobne aj v Mozambiku, C9.

Malacky 25. 5. 76

MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Rubriku vede J. Čech, OK2-4857, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rok.

V minulém čísle AR jsem vám vysvětlil, kdo je registrovaný posluchač RP a jak lze získat pracovní číslo posluchače. Dnes bych vám chtěl ještě více přiblížit činnost radioamatérů-posluchačů.

Jak poslouchat?

Podobnou otázku jsem našel v několika dopisech, které jsem dostal od začínajících posluchačů. Odpověď na tuto otázku nebude jednoznačná. Je třeba, aby si každý z vás, kteří začínáte svoji RP činnost, uvědomil, jaké možnosti pro poslouchání máte a jak dlouho se posluchačskou činností budete zabývat. Pokud toužíte po vlastním oprávnění k vysílání, bude pro vás posluchačská činnost dobrou průpravou pro jeho získání. Pokud se však posluchačskou činností hodláte zabývat dlouhodobě, je třeba si vytvořit do budoucna určitou perspektivu a vytyčit si postupné cíle. Je třeba se na posluchačskou činnost připravit nejen teoreticky, ale také technickým vybavením. Neustálý nedostatek jakostních přijímačů pro radioamatérská pásma je problémem posluchačů i začínajících OK koncesionářů. Na některých OV Svazarmu možná ještě leží ve skladech nevyužité přijímače R3, které byste si mohli zapůjčit nebo i odkoupit. Tyto přijímače s úspěchem používá řada posluchačů i OL.

Koho poslouchat?

Pro začátek by snad byla nejsnadnější odpověď – všechny! Je to ovšem zase podmíněno množstvím volného času. Zapisujte si všechna odposlouchaná spojení, i když každé odposlouchané stanici nebudete posílat poslechovou zprávu – svůj QSL lístek. V radioamatérském sportu je dnes záplava různých diplomů a snad každá stanice se pro nějaký hodí. Ne všechny diplomy jsou však vkusné a zajímavé. Rozhodně větší potěšení bude každý z vás mít z takového diplomu, jehož získání stálo hodně námahy.

Sami se přesvědčíte, že příjem telegrafie není tak obtížný, jak se na první pohled zdá. Vystačíte již i se znalostí příjmu tempem 30 znaků za minutu, protože značky stanic se obvykle opakují a ostatní předávané údaje a zkratky jsou natolik typické, že je v krátké době každý vnímá jako celek a bude je přijímat v rychlostech podstatně větších. Ze začátku by měl posluchač zapisovat vše, co se mu ze spojení podaří zachytit – později se zaměřuje jen na podstatné údaje, tj. kromě značek korespondujících stanic, report, jméno, QTH apod. Tyto údaje si pak také zapisuje do svého staničního deníku. Poslech provozu SSB vyžaduje alespoň částečné znalosti některých světových jazyků. Proto využijte všech možností k získání jazykových znalostí již ve škole nebo v příležitostných jazykových kursech. Dobrý radioamatér se bez znalosti některého cizího jazyka neobejde a můžete si upravit známé rčení – kolik jazyků znáš, tolikrát jsi úspěšným radioamatérem.

Závody a soutěže pro RP

Jakýmsi kořením radioamatérské činnosti jsou závody a soutěže. V nich postupně můžete získat větší provozní zručnost. Dostal jsem několik dotazů na účast RP v závodech. Chtěl bych vám tyto dotazy zodpovědět podrobněji, a proto se jimi budu zabývat v některé naší příští rubrice. Dnes jen krátce k naší celoroční soutěži

OK – Maratón

Je to soutěž, které se mohou zúčastnit všechny naše kolektivní stanice a posluchači. Kdo ještě neposlal hlášení za některý soutěžní měsíc letošního roku, nemůže již do soutěže v letošním roce zasáhnout, protože se započítává 7 nejúspěšnějších měsíců kalendářního roku. Proto je třeba již nyní myslet na účast v příštím roce a připravit soutěž tak, aby vyhovovala všem kolektivním stanicím i posluchačům. Na hlášeních do soutěže píšete, jak pomáhá zvýšit aktivitu všech operatérů vaší kolektivky. A to je právě účelem této soutěže.

Zamyslete se nad podmínkami OK – Maratónu a napište mi své připomínky, abychom mohli pro příští léta připravit soutěž opravdu dokonalou. Zvláště žádám OK koncesionáře o vyjádření, zda má být soutěž rozšířena také o kategorii jednotlivců.

Pravidla soutěží v telegrafii

Již za několik týdnů bude zahájena sezóna soutěží v telegrafii 1976/1977. Bude zatím na soutěže nejbohatší za mnoho posledních let a vyvrcholí příští rok mistrovstvím Evropy. A aby průběh soutěží u nás se příliš nelišil od mezinárodních závodů, vypracoval odbor telegrafie ÚRRk nová pravidla pro soutěže v telegrafii. Jsou velmi jednoduchá a jednoduchý je i výpočet výsledků. Rychlosti přijímaných i klíčovaných textů se udávají výhradně systémem Paris, který byl podrobně popsán v minulém čísle AR. Plné znění základních pravidel přinášíme v této rubrice proto, že jde o pravidla nová, ale i proto, že již velmi dlouho nebyla širší radioamatérská veřejnost s pravidly soutěží v telegrafii seznámena.



Jeden z nadějných mladých československých reprezentantů v telegrafii, Pavol Grega, OL0CFR,

1 Poslání soutěží v telegrafii

1–1 Zvýšit provozní i technické schopnosti radioamatérů a přispět tak nejen k šíření dobrého jména značky OK na radioamatérských pásmech, ale i ke zvýšení branné připravenosti radioamatérů jako záložních spojařů pro případ obrany státu.

1–2 Přispět k vzájemnému osobnímu poznávání radioamatérů, navazování osobních přátelství a k popularizaci radioamatérské činnosti.

1–3 Umožnit určit na základě dosažených výsledků nejlepší radioamatéry telegrafisty-okresů, krajů, republik a ČSSR.

1–4 Vytvářet dostatečně širokou základnu pro výběr reprezentantů, schopných co nejúspěšněji reprezentovat Československo na mezinárodním poli.

2 Typy soutěží

2–1 V telegrafii se pořádají
- a) místní soutěže,
- b) okresní přebory,
- c) krajské přebory,
- d) přebor ČSR a SSR,
- e) mistrovství ČSSR,
- f) příležitostné soutěže.

2–2 Všechny typy soutěží probíhají podle jednotných pravidel. U místních a okresních přeborů jsou zavedena některá zjednodušení, která jsou v pravidlech uvedena.

2–3 Místních a okresních přeborů se mohou zúčastnit závodníci bez výkonnostní třídy a s III. VT, krajských přeborů závodníci se III. a II. VT a přeborů ČSR, SSR a mistrovství ČSSR závodníci s II. a I. VT. Výjimky může povolit příslušný nadřízený orgán. Závodníci vyšších tříd, než je uvedeno, se mohou zúčastnit pouze mimo soutěž.

3 Kategorie

3–1 Soutěží se v kategoriích
- a) kategorie A (od 19 let),
- b) kategorie B (16 až 18 let),
- c) kategorie C (do 15 let).

3–2 Závodník startuje v příslušné kategorii po celý kalendářní rok, ve kterém dosáhne její horní hranice. Závodník může startovat ve vyšší kategorii již ve druhé polovině předchozího roku (vzhledem k časovému rozvržení soutěží v telegrafii).

3–3 Pokud v kterékoli kategorii budou závodit méně než tři závodníci, nebude zvlášť vyhodnocena a závodníci budou zahrnuti do nejbližší vyšší kategorie.

4 Soutěžní disciplíny

4–1 Soutěží se v disciplínách
- a) příjem na rychlost,
- b) klíčování na rychlost,
- c) klíčování a příjem na přesnost.

4–2 Závodník je povinen se zúčastnit všech tří disciplín.

4–3 Pořadí a tituly přeborníků se vyhlašují v celkových výsledcích i v jednotlivých disciplínách.

5 Společná základní ustanovení

5–1 Přijímají a klíčují se texty složené z pětimístných skupin znaků. V příjmu a klíčování na rychlost se přijímají a klíčují zvlášť texty složené z písmen a zvlášť texty složené z číslic. V klíčování a příjmu na přesnost se klíčuje a přijímá smíšený text, sestavený z písmen, číslic a interpunkčních znamének. V každém textu jsou rovnoměrně zastoupeny všechny použité znaky.

5–2 V textech se používá 26 písmen latinské abecedy, 10 číslic a 5 interpunkčních znamének (. , ? = /), viz tabulka v rubrice telegrafie v AR A7/76. Nula se vysílá zásadně jako pět čárek. Mezera mezi skupinami je celkem 7 impulsů.

5–3 Začátek i konec textu je označen nepřerušovaným tónovým impulsem v délce 5 s. Čas se měří mezi těmito dvěma impulsy, tj. od skončení počátečního do začátku konečného impulsu.

5–4 Rychlost se udává zásadně tempem Paris. Tempo Paris udává počet elementárních impulsů (v délce jedné „tečky"), vyslaných za 6 s.

5–5 Za chybu se počítá nepřijatý nebo nevyslaný znak, znak přijatý nebo vyslaný navíc nebo chybně a znak přepsaný na špatné místo ve skupině.

5–6 Hodnocen může být jen ten přijatý nebo vyslaný text, ve kterém není více než 5 chyb. U místních a okresních přeborů není počet chyb omezen.

5–7 K zachycení nebo odklíčování každého textu má závodník zásadně pouze jeden pokus. Pokus lze opakovat pouze při poruše technického zařízení nebo přerušení dodávky elektrického proudu. Porucha na vlastních pomůckách není důvodem k opakování pokusu.

6 Příjem na rychlost

6–1 Texty se přijímají zásadně se zápisem rukou. K zápisu lze použít libovolný papír.

6–2 Text je vysílán příslušným tempem vždy po dobu 60 s. Jednotlivé texty jsou odděleny přestávkami v délce 30 s. Tempo následujícího textu je vždy o 10 vyšší a je oznámeno telegraficky v přestávce mezi texty (např. T80).

6–3 Texty se přijímají následujícími tempy Paris:

	písmena	tj. asi zn/min.	číslice	tj. asi zn/min.
místní a okresní přebory	40 až 120	(33–100)	50 až 180	(28–100)
krajské přebory	60 až 180	(50–150)	90 až 270	(50–151)
mistrovství	80 až 270	(66–225)	120 až 340	(67–190)

Na přeborech ČSR, SSR a na mistrovství ČSSR může závodník přijímat i vyšší tempa, požádá-li o to před zahájením disciplíny.

6–4 Po ukončení příjmu písmenových textů má závodník 15 minut k přepisu nejvýše dvou přijatých textů. Následuje příjem číslicových textů, po jehož ukončení má závodník opět 15 minut k přepisu nejvýše dvou textů.

6–5 Přijaté texty se přepisují velkým tiskacím písmem výhradně do formulářů, dodaných pořadatelem. Originál zápisu odevzdá závodník pořadateli, který jej zničí.

7 Klíčování na rychlost

7–1 Závodník může použít ke klíčování libovolný klíč. Kontakty klíče musí spolehlivě spínat proud 20 mA při napětí 30 V a nesmí k nim být připojeny žádné další součástky (odrušovací prvky). Poloautomatický klíč smí mít nejvýše dva prvky k vytváření značek. Není dovoleno používat např. zařízení s klávesnicí.

7–2 Závodník klíčuje po dobu 180 s (při okresních a místních přeborech po dobu 60 s) písmenový text a po dobu 180 s (při místních a okresních přeborech po dobu 60 s) číslicový text. Pořadí textů je libovolné. Všichni závodníci klíčují stejný text.

7–3 Znak pro opravu je minimálně 6 teček. Po tomto znaku je nutné klíčovat znovu od začátku skupiny, ve které se závodník dopustil chyby. Udělá-li závodník chybu ve znaku pro opravu a opraví-li jinak skupinu správně, připočítává se mu jedna chyba.

7–4 Klíčování každého závodníka je uspořádáno takto: trénink 60 s – přestávka 30 s – soutěžní text 180 s (60 s) – trénink 60 s – přestávka 30 s – soutěžní text 180 s (60 s). Jednotlivé časové úseky jsou odděleny pětisekundovými tónovými impulsy.

7–5 K tréninku použije závodník libovolný vlastní text. V přestávce obdrží od rozhodčího předlohu soutěžního textu a nesmí klíčovat. Klíčování soutěžního textu začíná po skončení pětisekundového počátečního tónového impulsu přímo prvním znakem textu.

7–6 Pracoviště pro klíčování je důsledně odděleno od pracoviště rozhodčích. Je vybaveno zdířkami pro klíč, sluchátky, regulátorem hlasitosti a přípojkou sítě 220 V.

8 Klíčování a příjem na přesnost

8–1 Závodník klíčuje po dobu 180 s smíšený text. Po krátké přestávce přijímá z magnetofonu záznam svého klíčování stejnou rychlostí, jakou text odklíčoval.

8–2 Průběh disciplíny je pro každého závodníka uspořádán takto: trénink 60 s – přestávka 30 s – klíčování soutěžního textu 180 s – přestávka 120 s – příjem textu 180 s – přepis přijatého textu 15 minut. Jednotlivé časové úseky jsou odděleny pětisekundovými tónovými impulsy.

8–3 V plné míře platí ustanovení 7–1, 7–3, 7–5 a 6–1, 6–5.

9 Hodnocení

9–1 Za každý přijatý nebo odklíčovaný text obdrží závodník tolik bodů, kolik činilo tempo Paris tohoto textu.

9–2 Za každou chybu (neopravenou) v přijatém nebo odklíčovaném textu se odečtou závodníkovi v příjmu a klíčování na rychlost 2 body, v příjmu a klíčování na přesnost 5 bodů.

9–3 Za každou opravu v klíčování na přesnost se odečtou závodníkovi 3 body.

9–4 V klíčování na rychlost se posuzuje kvalita klíčování koeficientem v rozmezí 0,8 až 1 a 0. Na místních a okresních přeborech určuje koeficient hlavní rozhodčí. Na vyšších soutěžích je to aritmetický průměr koeficientů, určených nezávisle třemi rozhodčími.

9–5 V příjmu na rychlost se výsledný počet bodů stanoví součtem bodů za bodově výhodnější přijaté tempo písmen a bodově výhodnější přijaté tempo číslic.

9–6 V klíčování na rychlost se výsledný počet bodů stanoví součtem bodů za písmenový a číslicový text, vynásobených vždy příslušným koeficientem za kvalitu klíčování.

9–7 V klíčování a příjmu na přesnost se výsledný počet bodů stanoví součtem bodů za klíčovaný a za přijatý text.

9–8 Celkový výsledek se získá součtem bodů ze všech tří disciplín.

9–9 Pořadí závodníků v jednotlivých disciplínách i v celkovém pořadí se určuje podle dosaženého počtu bodů. Při rovnosti bodů obsadí závodníci stejná místa.

10 Závěrečná ustanovení

10–1 Závodník je povinen se řídit „Organizačními pokyny pro účastníky soutěží v telegrafii".

10–2 Závodník, který opisuje text od jiného závodníka, hovoří v průběhu disciplíny s jiným závodníkem, vědomě ruší ostatní nebo jiným způsobem narušuje regulérní průběh soutěže, se při prvním provinění potrestá anulováním výsledku příslušného textu. Při opakovaném provinění je diskvalifikován v dané disciplíně.

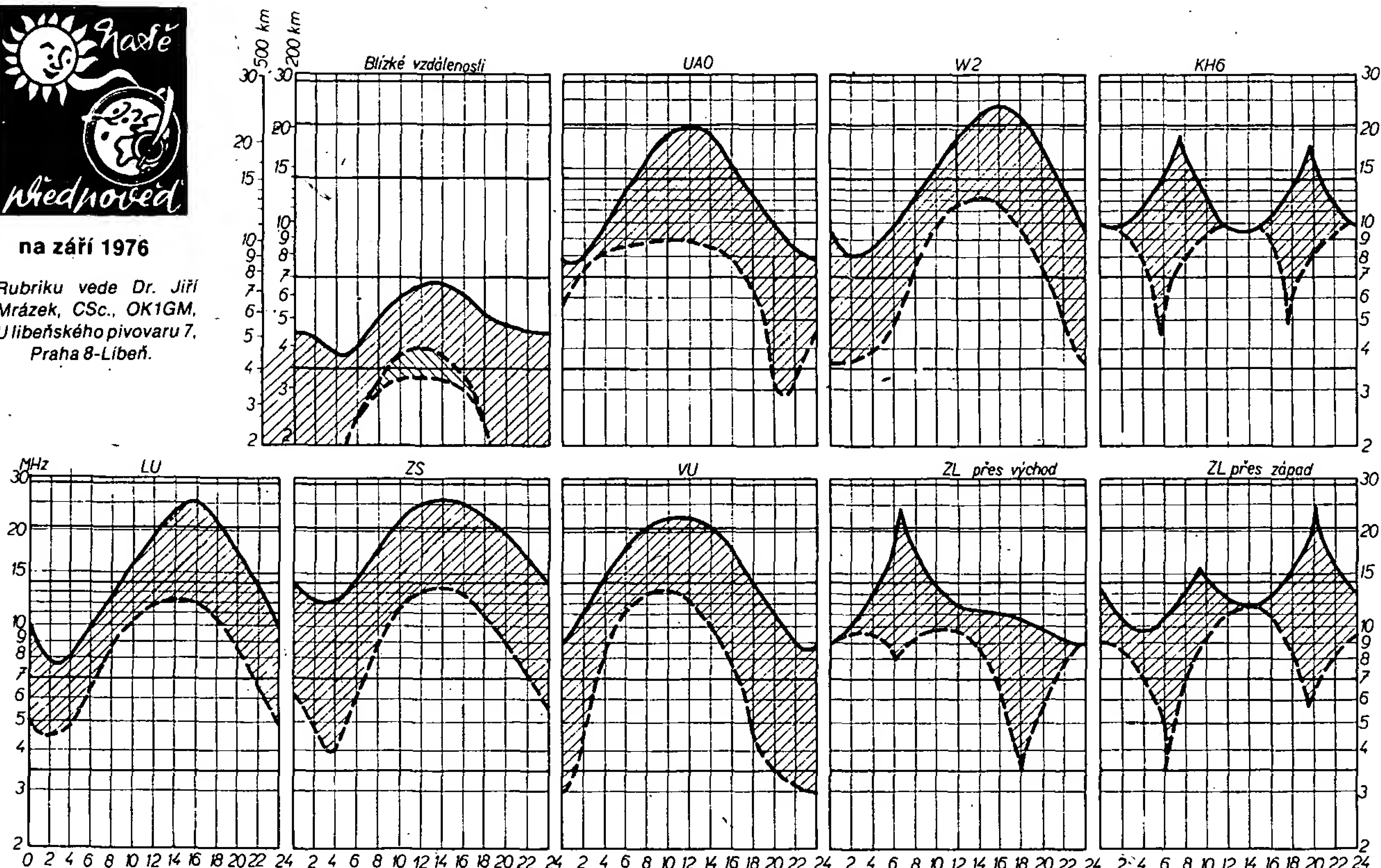
10–3 Protest se podává výhradně písemně hlavnímu rozhodčímu nejpozději 30 minut po vzniku skutečnosti, která je důvodem protestu, současně s vkladem 25 Kčs. V případě zamítnutí protestu vklad propadá ve prospěch pořadatele. Protest proti postupu hlavního rozhodčího lze zaslat do jednoho týdne po soutěži orgánu, který hlavního rozhodčího jmenoval.

10–4 Tato pravidla, schválená Ústřední radou radioklubu Svazarmu dne 30. 6. 1976, vstupují v platnost dnem 1. 10. 1976. Tímto dnem se také ruší všechna pravidla dříve platná.



na září 1976

Rubriku vede Dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, U libeňského pivovaru 7, Praha 8-Libeň.



Již v minulém měsíci jsme naznačili, že podmínky na krátkých vlnách se budou dále zlepšovat. Přesvědčíme se o tom i v průběhu září, kdy nastanou četné změny k lepšímu téměř ve všech pásmech. Nebude to ještě tím, že *sluneční aktivita* konečně začíná poněkud vzrůstat (alespoň teoreticky v dlouhodobém průměru), nýbrž proto, že v polovině měsíce definitivně končí termodynamické pochody „letního" typu a začínají opět jevy „zimního" charakteru. *Projeví se to nejvýrazněji v podvečer ve dvacetimetrovém pásmu, kde definitivně skončí období pravidelných zmenšených* pásem ticha. Současně budou poslední nejvyšší použitelné kmitočty ve většině směrů opět stoupat, takže značně ožije pásmo 21 MHz a občas dojde i k výskytu DX signálů na deseti metrech. Během *měsíce se bude tato situace stále zlepšovat* a vrcholu by měla dosáhnout v říjnu, přestože již pomalu začne vadit stále časnější západ Slunce, po němž se začnou vyšší krátkovlnná pásma brzy uzavírat. Avšak právě v tuto dobu budou podmínky obyčejně *nejzajímavější; totéž bude platit i o situaci* ráno okolo východu Slunce.

A tak zejména ve druhé polovině září budeme moci poměrně často korespondovat s oběma americkými kontinenty (hlavně odpoledne a večer na 21 MHz a 14 MHz a v noci i na 7 MHz) a s různými exotickými zeměmi např. na Dálném Východě a *v oblasti Pacifiku (ráno na 7 MHz a 14 MHz* a dopoledne i na 21 MHz). Ovšem pamětníci situace z maxima sluneční aktivity mi dají za pravdu, že to stále ještě bude jen slabý odlesk optimálních podmínek, na něž si budeme muset ještě několik let počkat. Je to však lepší než nic a druhá polovina září a první polovina října pravděpodobně přinesou nejlepší DX podmínky tohoto roku.

---

přečteme si

Stránský, J. a kolektiv: POLOVODIČOVÁ TECHNIKA II. SNTL: Praha 1975. První vydání. 384 stran, 420 obr., 9 tabulek. Cena váz. Kčs 30,–.

Druhý díl navazuje na první díl knihy aplikacemi získaných teoretických znalostí v různých druzích elektronických obvodů. Nejprve jsou popisovány linearizované zesilovače s prvky *LC*, druhá kapitola je věnována obecným problémům a způsobům řešení nelineárních obvodů. V dalších kapitolách jsou probírány různé druhy nelineárních obvodů podle jejich funkce: nelineární rezonanční zesilovače, směšovače, modulátory pro AM a obvody využívající nelineární kapacity polovodičových přechodových vrstev. Devátá kapitola je věnována souměrným elektronickým obvodům, jejichž vlastnosti umožňují zjednodušit analýzu, popř. návrh těchto obvodů. V dalších dvou kapitolách jsou popisovány nelineární tvarovací obvody odporové a obvody s akumulačními prvky. Desátá a jedenáctá (závěrečná) kapitola jsou věnovány klopným a relaxačním obvodům.

Forma, rozsah i úroveň zpracování jsou obdobné jako u prvního dílu knihy, stejné je i vymezení čtenářského okruhu této publikace. *–jb–*

četli jsme

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 2/1976

Ochranné obvody pro polovodičové lasery – Příjem televizních signálů z umělých družic – TV konvertor pro pásmo dm vln – Závady televizního přijímače Rubín 707 – *IO* SM201 pro elektronické hodiny – Koncové nf zesilovače s *IO* 1US02A a 1US02B bulharské výroby – Přijímač a vysílač pro pásma 3,5 a 14 MHz – Barevná hudba s tranzistory – Elektronický měřič množství paliva v nádrži – Porovnávací obvody s diodami a tranzistory – Jednoduchá zkoušečka s doutnavkovým generátorem – Zkoušečka s multivibrátorem s obvody TTL – Historický vývoj gramofonu – Diody použité v TVP Sofia 11 – Krystalový pásmový filtr pro 10,7 MHz bulharské výroby.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 3/1976

Cylindrické magnetické domény – Rozšíření možnosti výpočtů s jednoduchými kapesními kalkulátory – Využití TVP pro různé účely – Oddělení lichých a sudých půlsnímků TV signálu – Zkoušeč integrovaných obvodů TTL – Stereofonní předzesilovač s integrovanými obvody pro magnetickou přenosku – Číslicový milivoltmetr – Elektronické hodiny s integrovaným obvodem SM201 – Zapojení diferenciálního zesilovače – Automatické ovládání magnetofonu – Syntezátor kmitočtů – Dálkové ovládání zvukem – Transceiver pro pásmo 3,5 a 14 MHz (2) – Regulovatelný zdroj ss napětí – Páječka s regulací příkonu – Rubriky.

Funktechnik (NSR), č. 7/1976

Realizace optimálních struktur v číslicové technice – Zprávy z výzkumu a vývoje – Nové součástky – Odrušovací filtr pro pásmo UKV – Zapojení pro výstrahu před tvořením náledí – Elektronická kostka s obvody CMOS – Nové měřicí přístroje – Spotřební elektronika na lipském jarním veletrhu – Ekonomický slovníček.

Funkamateur (NDR), č. 4/1976

Přestavba tranzistorového přijímače – Anténa HB9CV pro příjem v pásmu VKV – Univerzální směšovací nf zesilovač – Barevná hudba – Dekodéry pro sedmisegmentové displeje – Zapojení čidel s relé – Nabíječ motocyklových akumulátorů – Polovodičové součástky, vyráběné v r. 1976 v NDR – Regulovatelný napájecí zdroj 0 až 30 V, 0 až 1 A – Jednoduchý modulátor SSB 200 kHz – Kanálový volič pro TVP jako konvertor – „3 × 72", vysílač pro provoz FM SSB v pásmu 2 m – Tranzistorový vysílač pro KV ATLAS 180 – Transceiver Teltow 215B – Selektivní nf spínací zapojení SNS1 – Rubriky.

Rádiotechnika (MLR), č. 5/1976

Zajímavá zapojení – Vlastnosti tranzistorů UJT (17) – Integrovaná elektronika (41) – Měnič napětí 6/12 V pro automobil Trabant – Několik poznámek ke spojení přes umělé družice (2) – Kamera pro SSTV s elektronkami – Výkonové vf zesilovače s tranzistory (10) – Přijímač O-V-2 (2) – Připravujeme se na amatérské zkoušky (4) – Amatérská zapojení – Technika vysílání pro začínající amatéry – TVP Sensorion (3) – TV servis – Měření s osciloskopem (32) – Reproduktory – Tyristorové zapalování pro automobily – Svítilna pro automobilisty – Kombinace přijímače s kazetovým magnetofonem Toshiba RT294F – Kapesní přijímač Philips 90RL106 – Přijímač Sony TR1823.

KALENDÁŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ



V srpnu

se konají tyto soutěže a závody:

Datum	Čas GMT	Závod
4. a 5. 9.	16.00–16.00	Den rekordů VKV
4. a 5. 9.	17.00–17.00	Field day, část fone
5. 9.	00.00–12.00	LZ DX Contest*)
6. 9.	19.00–20.00	TEST 160
11. a 12. 9.	00.00–24.00	WAE DX Contest, část fone
17. 9.	19.00–20.00	TEST 160
18. a 19. 9.	15.00–18.00	SAC Contest, část CW
19. 9.	08.00–11.00	Provozní aktiv VKV, 9. kolo
25. a 26. 9.	15.00–18.00	SAC Contest, část fone
25. 9.	03.00–10.00	mobilní KV závod – svazarmovské spartakiády

Od. 6. září se přihlašují kóty na IV. subregionální závod VKV
**) Termín dosud nepotvrzen*

INZERCE

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukažte na účet č. 88-2152-4, SBČS Praha, správa 611, pro vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla dne 28. 5. 1976, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo.

PRODEJ

Stereopřijímač 810 A, Hi-Fi, SP201, ve výbor. stavu (4100) a repro ARS811 3l (à 200). J. Kucharčík, Konzumní 17/204, 736 01 Havířov 3.

2 ks Hi-Fi repro boxy 180 l (à 2000), kanál. volič Karolina (100), směs radiosoučástek (à 100), skříň B41 (40), obrazovka 431QQ44 (150), šasi TV Ametyst sektor (150) – koupím kanál. volič KTJ. F. Vaněček, 392 01 Soběslav 315/III.

2 ks reproskříní 85 × 55 × 40 cm, osazení jedna skříň 2× ARO669, 2× ARE567, 2× ARV164. Impedance 8 Ω, třípásmové výhybky, kondenzátory MP. Výplň molitan, potah tmavá samolepicí tapeta dřeva, látka hnědá slotera. 40 až 20 000 Hz (2300). J. Táborský, Dvořákova 100, 407 22 Benešov n. P.

VHF tuner Olympia s předvolbou (à 180), Tyrist. (T250, T100 s chladičem) (450, 280), koupím: ker. filtr SFW 10,7 MA červené, dek. MC1310 P, Görler 312 – 0522. Mik Miroslav, Jiráskova 794, 251 61 Uhříněves.

Nové AF125 – 2 ks (à 70) a VALVO AF239S, 2 ks (à 70). „Japan". Polesný, Švermova 26, 288 00 Nymburk 2.

Vys. 8kan. + přij. Varioton 6 + 2× Bellamatic + 1× Variomatic + 1× Servomatic + náhr. díly + nabíječ, spolehlivá (2000), RC Caravelle M3 à 500. Mir. Staněk, Marxova 100, 284 00 Kutná Hora.

Náhradní díly na TV Minivizor A28-14 W, deska tišť. spoje zapojená, vych. cívky, skříň kompl., kan. volič Camping, seznam součástí na požádání zašlu, nové nepoužité, vše za 1000 Kčs. L. Svoboda, Jiráskova 1841, 415 00 Teplice v Č.

Krystal 10 kHz (350). Jan Moucha, Libušínská 47, 315 01 Plzeň.

Mag. dynam. přenosku VM-2101 (350) a motorek M-302 (550), orig. do šasi NC-440, vše nové. B. Gabriel, R.A. 2, 783 91 Uničov.

Vložku Shure M44-7 (550) s příslušenstvím, nepoužitá, originál balení. K. Dostál, Husova 541, 798 52 Konice.

***IO:* TCA440 – AM tuner (245);** A709, MAA504, SN7495 (60, 118, 60, 95). Si: komp. BD137/138 (98); p-n-p BC212B, 257B, 177B, BFW22 (à 27), BC179B, 148B, 2N2219 (8, 9, 12); KF507, 17, 173 (9, 18, 19); KC147, 507, KU602 (9, 10, 33); 2× BB104, KT714, 1PP75 (78, 39, 19); KY703, 4, 11, 23 (3, 4, 13, 4), Ge tr. levně. DHR3: 1 mA, 2-0-2 mA (à 97); polar. relé, síť trafa (39, 68); přesný kmitočtoměr 40 až 60 Hz (190). Jen písemně! Munzar, Ševcova 15, 600 00 Brno.

DU20, dále tři ks diod typu D160A (vhodné na svářečky). Zd. Mátych, Wolkerova 25, 787 01 Šumperk.

2× ARO669 (45) v záruce. Jar. Kočandrle, K. Čapka 10, 795 01 Rýmařov.

Stolní magnetofon zn. Sony TC160 stereo, kazetový (5800), reproduktorovou soustavu třípásmovou 2 ks (2500), kazety CrO_2 C-60 7 kusů (à 120). K. Vtelenský, Sídliště 631, 407 22 Benešov n. Pl.

Nepoužité *IO* MH5474 (10 ks a 200) nebo vyměním za 20 ks IO MH7474. Věr. Novotný, U stadiónu 757, 537 01 Chrudim III.

VKV tuner Görler III, obě pásma, mf, stereodekodér RCA + napájení (1900). J. Němec, Osadní 39, 170 00 Praha 7.

Stereodekodér MC1310 P (290), filtr SFE 10,7 (45), FET BF256 (55). J. Tengler, 252 28 Černošice 517.

Kompl. páry AC141k75 a AC142k75 (24), BC148 (10), AF106, AF106A (19), ZD BZX46C 8V2 (12), Hi-Fi tuner SP 201 (4500) Ia stav. P. Steiner, Roztylské nám. 2396, 141 00 Praha 4.

Kvartál 4× 12 pF (80); duál 2× 450 pF, ant. sym. člen 300/75 (I.–III. p) (25); VKV díl Nauen (40); ant. slučovač VKV (75, 300 Ω CCIR) + tel. (I, III., IV., V. p. 75 Ω) (70); duál Doris (10); přístroj 1 mA (20); varikapy 4KB105G (50), pl. spoje H32 (8); relé MVVS 230 Ω (35); přij. Telefunken r. 1950 (SV, DV, 5KV + náhr. el.) (200); magnetofon MF2 (500); zesil. Si. 2× 25 W (teak) (1900); gramo-el. řízení, Shure (teak) (2200); dekodér RC soupravy z AR 2/74 (600). M. Michl, Václavská 18, 120 00 Praha 2.

AR 8/62, 1/68, ST 1, 2, 3/61, RK 3/65, konvertor 21/6 i amat., vložku TV6 pro STA i pošk. nebo za TV8, 10, 12. Č. Goral, 739 61 Třinec VI/700.

KOUPĚ

Kottek: Čs. rozhlas. a tel. přijímače I, II, krystal 468 kHz, 1 MHz, AF239, prodám hrající 846 (600). L. Pacík, 763 32 Nedašova Lhota 124.

Autodržák typ 1PK15015 na radio Carina. V. Linhart, Talicha 810, 370 05 Č. Budějovice.

Autoradio „Hitachi", staršího provedení, přenosné. V. Liška, Na Spořilově 562, 262 72 Březnice.

Nový motorček do magnetofónu japonskej výroby SL 50 elektronic 7,5 V – 5 W. St. Spišiak, K. Gottwalda 626, 985 05 Kokava n. Rim., Lučenec.

AR52, 56, 68, 62 č. 7/69, č. 1, 2, 3, 7, 8; RA do 45; ST 67, 64 č. 4; RK 65–69; 70 č. 1, 2, 5; 72 č. 1. Ján Šramo, SNP 108/7, 965 01 Žiar nad Hronom.

Magnetofon SONY TC-378, dobře zaplatím, možno i v TK, případně i clo. Lad. Lukáš, Zeyerova 26, 772 00 Olomouc.

Ročníky RK kompl. 1958 až 1964, AR, elektronky u 21. B. Havliš, Karlova 864, 407 77 Šluknov.

Hi-Fi magnetofon SONY TC377, feritové hlavy, výb. stav. Z. Zbořil, Velká Dlážka 2792, 750 00 Přerov.

Kanálový volič k televizoru Narcis. V. Jirkal, Dobrnice, 582 86 Leština u Světlé n. Sáz.

Mechaniku na magnetofon řady B4, nebo B5. M. Valaštiak, Žilinská cesta 12, 034 01 Ružomberok.

Cívky z radiostanice VXN QK 86891-4 s tělískem QA 26145 (10 ks), elektronky GU50 (2 ks), kondenzátor z antén. dílu RM31 (2 ks), keram. přepínače z ant. dílu RM31 (4 ks), sextál RM31. Vít. Valtr, Podbabská 6/995, 160 00 Praha 6.

2× ARZ669 nové. J. Kočandrle, K. Čapka 10, 795 01 Rýmařov.

Občanskou radiostanici 1 pár. L. Gregor, Rovečné, 592 64 Polom 3.

Obrazovku 251QQ44 – pro TV Camping 25. Z. Kuchařík, V olšinách 18, Praha 10; tel. 73 58 96 5.

Slušný RX amat. pásma i domácky vyrobený, udejte cenu. O. Pospíšil, Na Krejcárku 100, 130 00 Praha 3.

Sluchátka Koss 4A (480), SN7490, 47, 141 (68, 100, 95), stereodek. MC1310P (295), μA 741 (80), 7segm. displ. DL707 (195), LED Ø 5 (28), MM5314 digit. hodiny (480). Ing. Borowian, Stallichova 513, 140 00 Praha 4.

VÝMĚNA

Tyr. 250/1000 s chlad. za CA3068, TAA691, MC1310P, SFC10,7MA, TBA120S, 4× KB105A, MAA3006 aj. nebo prodám a koupím. Navinu různá síť. trafa do 200 W. Z. Vašíř, Větrná 18c, 635 00 Brno-Bystrc.

RŮZNÉ

Příležitost pro amatéry. Přijmeme pro čs. námořní lodě s provozem po celém světě radiotelegrafisty s kvalifikací: středoškolské vzdělání s maturitou, průkaz radiotelegrafisty I. nebo II. třídy ministerstva spojů, znalost angličtiny – možno doučit dodatečně. **Nabídky zasílejte na adresu Československá námořní plavba, Počernická 168, 100 99 Praha 10.**